

**Konzeption und Erprobung
einer Lehrerfortbildung zum Konzept der Alltagschemie
am Beispiel des GDCh-Kurses
„Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“**

Eine Untersuchung zur Wirkung einer Lehrerfortbildung

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
des Doktors der Naturwissenschaften
– Dr. rer. nat. –

vorgelegt dem Fachbereich Chemie
der Universität Essen

von
RUPERT SCHEUER
aus Gelsenkirchen

Essen 2002

1. Gutachter: Prof. Dr. Helmut Lindemann

2. Gutachter: Prof. Dr. Gisela Lück

Tag der Disputation: 17. Mai 2002

Die vorliegende Arbeit wurde in der Zeit von November 1999 bis Februar 2002 am Institut für Didaktik der Chemie im Fachbereich Chemie der Universität Essen angefertigt.

Herrn Professor Dr. Helmut Lindemann danke ich dafür, dass er mir die Möglichkeit gegeben hat, diese Arbeit zu verfassen und diesen Weg stets mit Interesse verfolgte. Nicht zuletzt seine wertvollen Hinweise, die produktive Begleitung sowie die ausgezeichneten Arbeitsbedingungen im Institut haben zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Ein besonderer Dank gilt allen Lehrerinnen und Lehrern sowie allen Schülerinnen und Schülern, die an den Untersuchungen beteiligt waren. Durch ihre engagierte Bereitschaft zur Mitwirkung wurde die Erhebung der Daten ermöglicht.

Herrn Norbert Terzenbach vom Essener Hochschulrechenzentrum danke ich für die hilfreichen Anregungen zur EDV-unterstützten Auswertung der eingesetzten Fragebögen mit SPSS.

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Didaktik der Chemie danke ich für die angenehme Zusammenarbeit.

Für die Übernahme des Korreferats danke ich Frau Professor Dr. Gisela Lück ebenso wie für ihre Diskussions- und Hilfsbereitschaft.

Herrn Professor Dr. Alfred V. Hirner danke ich für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.

Schließlich bedanke ich mich bei der Gesellschaft Deutscher Chemiker für die finanzielle Förderung des Lehrerfortbildungskurses.

>> UM ZU SEHEN,
MÜSSEN WIR ERST WISSEN.
WIR KÖNNEN NUR DAS WAHRNEHMEN,
FÜR DAS WIR EINE HALTUNG HABEN. <<

Ludwik Fleck, 1935

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	1
1. Konzept der Alltagschemie.....	5
1.1 Ansätze eines alltagsorientierten Unterrichts	5
1.2 Begründung der Forderung nach „Alltagschemie“	11
1.3 Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts nach dem Konzept der Alltagschemie	14
1.4 Das Konzept der Alltagschemie in der Lehreraus- und -fortbildung	21
1.5 Chancen des Konzepts der Alltagschemie in der Praxis	23
2. Textilien/Kleidung – Ein Beispiel zum Konzept der Alltagschemie.....	24
2.1 Das Bedürfnisfeld „Textilien“	24
2.1.1 Wirtschaftliche Bedeutung	24
2.1.2 Konsum und Verbraucherverhalten	25
2.1.3 Die „Textile Kette“	26
2.2 Das Thema „Textilien/Kleidung“ in der derzeitigen Schulpraxis	27
2.2.1 Textilgestaltung und Modedesign	27
2.2.2 Schulbuch- und Zeitschriftenanalyse	28
2.3 Textilien/Kleidung – Ein Alltagsprodukt für den naturwissenschaftlichen Unterricht ..	32
2.4 Resümee	35
3. Konzeption der Lehrerfortbildung „Textilien/Kleidung“	36
3.1 Einführung	36
3.2 Zeitlicher Ablauf.....	37
3.2.1 Erster Tag	37
3.2.2 Zweiter Tag	37
3.2.3 Dritter Tag	38
3.3 Inhaltliche und methodische Gestaltung der Fortbildung	39
3.3.1 Gestaltung der Lernumgebung	39
3.3.2 Gestaltung der Vorträge	42
3.3.3 Auswahl der Experimente	42
3.4 Konzeption und Gestaltung des Schwerpunktes „Textilfärbung“	43
3.4.1 Gestaltung der Lernstationen	44
3.4.2 Durchführung	45
3.4.3 Erste Erfahrungen	47
4. Empirische Untersuchungen	48
4.1 Grundlagen der Qualitativen Sozialforschung.....	48
4.2 Wahl der Untersuchungsmethoden.....	51
5. Studie zum Schülerinteresse am Alltagsprodukt „Kleidung“	52
5.1 Untersuchungsgegenstand.....	52
5.1.1 Schülerinteresse am Alltagsprodukt „Kleidung“	52
5.1.2 Hypothesen zum Schülerinteresse am Alltagsprodukt „Kleidung“	52
5.2 Untersuchungsdesign	53
5.2.1 Aufbau des Fragebogens	53
5.2.2 Erstellung des Item-Pools	56
5.2.3 Erprobung des Fragebogens (Pilotstudie)	57
5.3 Hauptstudie	58
5.3.1 Zusammensetzung der Stichprobe	58
5.3.2 Ergebnisse der Hauptuntersuchung.....	59
5.4 Fazit der Schülerbefragung	76

6. Evaluation der Lehrerfortbildung „Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“	78
6.1 Untersuchungsgegenstand und Untersuchungsdesign	78
6.1.1 Untersuchungsgegenstand	78
6.1.2 Untersuchungsdesign	78
6.2 Befragung der Kursteilnehmer mittels Fragebögen	80
6.2.1 „GDCh-Fragebogen“	80
6.2.2 „Essener Lehrerfragebogen“	83
6.2.3 Fragebogen „Erwartungen“	90
6.3 Fallanalysen	92
6.3.1 Problemzentriertes Interview	92
6.3.2 Überblick der Fallanalysen	94
7. Zusammenfassung und Ausblick	104
8. Literaturverzeichnis	108
9. Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Abkürzungen	116
9.1 Abbildungsverzeichnis	116
9.2 Tabellenverzeichnis	117
9.3 Abkürzungsverzeichnis	118
10. Anhang	119
10.1 Fallanalysen	119
10.1.1 Fallbeispiel: Gymnasiallehrerin	119
10.1.2 Fallbeispiel: Gesamtschullehrer	121
10.1.3 Fallbeispiel: Realschullehrer	124
10.1.4 Fallbeispiel: Realschullehrerin	126
10.1.5 Fallbeispiel: Hauptschullehrerin	132
10.2 Schulbuchanalyse	134
10.3 Zeitschriftenanalyse mit Hilfe von FADOK	136
10.4 Schüler in Grund- u. Leistungskursen an allgemeinbildenden Schulen	138
10.5 Auswertung zum Schülerfragebogen: „Interessen an chemischen Sachverhalten“	139
10.6 Auswertung zum Schülerfragebogen: „Kleidungsspezifische Items“	140
10.7 Schülerfragebogen zum Interesse	141
10.8 Schülerfragebogen zum Projekt „Mode und Kleidung“	149
10.9 GDCh-Fragebogen	153
10.10 Essener Lehrerfragebogen	156

Vorwort

Verfolgt man die chemiedidaktische Literatur der letzten Jahre, so entsteht der Eindruck, der Chemieunterricht stecke in einer ständigen Krise. Die Chemie stößt sowohl bei Schülern¹ als auch bei einem Großteil der Gesellschaft auf Ablehnung.² Eine anfängliche Begeisterung der Schüler für die *Chemie* nimmt im Laufe der Mittelstufe ab. Entsprechend sind Leistungskurse in der gymnasialen Oberstufe rar; Ergebnisse international angelegter Schülerleistungsvergleichsstudien (TIMSS und PISA) dokumentieren zudem eher mittelmäßige Leistungen der Schüler in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern.³ Mit unterschiedlichen Ansätzen zur Neugestaltung des Chemieunterrichts wird versucht, diesen Strömungen entgegenzutreten. Dabei wird u.a. eine alltagsorientierte Ausrichtung des Faches als Möglichkeit diskutiert, dessen Attraktivität zu steigern.

In der Vergangenheit haben sich die Anforderungen und Wünsche an den Chemieunterricht gewandelt. So wird von der Studienreformkommission der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) in den aktuellen Empfehlungen zum Lehramtsstudium „Chemie“ gefordert, dass ein moderner Chemieunterricht die Schüler nicht nur auf ein mögliches Chemiestudium vorbereiten soll, sondern vielmehr die Grundkenntnisse vermittelt, die für den *„kritischen und sachlichen Umgang mit chemischen Prozessen in Natur, Umwelt und Technik unabdingbar sind“* (GDCh, 2001, S. 1). Letztlich solle der Chemieunterricht auch den zukünftigen Mediziner, Juristen und Wirtschaftsfachleuten das nötige Werkzeug an die Hand geben, damit sie in naturwissenschaftlich-technischen Bereichen Entscheidungen verantwortungsvoll und kompetent treffen können: Der Chemieunterricht muss *„eine Basis für die gesellschaftlich bedeutende Akzeptanz 'der Chemie' schaffen“* (GDCh, 2001, S. 1). Dabei sollen vielfältige fachliche und fachübergreifende Lernprozesse stattfinden, die ein *„lebendiges Schulleben mit Öffnung zum gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umfeld“* (GDCh, 2001, S. 3) ermöglichen.

Demnach sollte der Unterrichtsinhalt für den Lernenden durch eine nachvollziehbare persönliche und damit auch gesellschaftliche Relevanz im Alltag gekennzeichnet sein.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit des Textes wird in der vorliegenden Arbeit auf eine geschlechts-spezifische Differenzierung der Ausdrücke verzichtet. Selbstverständlich umfassen die Begriffe, wie z.B. „Schüler“ bzw. „Lehrer“ weibliche wie männliche Personen gleichermaßen.

² „Chemie zu unterrichten wird zunehmend schwieriger, nicht nur deshalb, weil Chemie als schwieriges Unterrichtsfach gilt. [...] Viel schwerwiegender ist, daß die Chemie als Wissenschaft und Industriefaktor im Brennpunkt des öffentlichen Interesses steht [...] die Einstellung der Gesellschaft zur Chemie und Chemietechnik [ist] ablehnend“ (LUTZ; PFEIFER; SCHMIDKUNZ, 1994).

³ Die naturwissenschaftlichen Leistungen der deutschen Schüler liegen im breiten Mittelfeld: Schüler aus nord-, ost- und einigen westeuropäischen Staaten und aus den meisten asiatischen Ländern haben einen Leistungsvorsprung von mehr als einem Jahr (Quelle: TIMS-Studie).

Einen Ansatz zur Gestaltung von naturwissenschaftlichem Unterricht unter Einbeziehung gesellschaftlicher Aspekte verfolgt das „Konzept der Alltagschemie“ (LINDEMANN; BRINKMANN, 1994). Neben dem Bezugsfeld *Gesellschaft* finden bei diesem Konzept die Felder *Fachwissenschaft* und *Schüler* gleichberechtigte Berücksichtigung. Die Auswahl der Unterrichtsinhalte soll sich bei diesem Konzept sowohl an chemischen Produkten und Vorgängen des täglichen Lebens als auch an dem kognitiven Entwicklungsstand der Schüler orientieren. Der Aufbau eines neuen Chemie-Curriculums ist ein Ziel dieses Ansatzes.

Um neue Ansätze im Schulalltag zu etablieren, müssen Wege gefunden werden, Lehrern aktuelle didaktische und methodische Entwicklungen zugänglich zu machen. Abgesehen von einer hochwertigen fachdidaktischen Ausbildung der Lehramtsstudenten und Lehramtsanwärter ist auf Grund der Einstellungspraxis vergangener Jahre⁴ vor allem die dritte Phase der Lehrerbildung: Die Fort- und Weiterbildung ist eine wichtige Institution, um neue Impulse ohne zeitliche Verzögerung in den Schulalltag zu tragen.⁵ Neben staatlichen Fortbildungseinrichtungen engagiert sich die Gesellschaft Deutscher Chemiker auf dem Gebiet der Chemielehrerfortbildung. Mit ihren ein- und mehrtägigen auf regionaler und überregionaler Ebene stattfindenden Fortbildungsveranstaltungen hat sie im Laufe der Zeit eine führende Rolle auf diesem Gebiet erlangt. Schwerpunkt der Fortbildungen, die Universitäten und Einrichtungen der Industrie angegliedert sind, ist die praxisnahe Vermittlung neuer Entwicklungen und Hilfen zur Unterrichtspraxis.

Seit 1984 ist das Konzept der Alltagschemie Gegenstand der GDCh-Fortbildungsreihe „Chemie des Alltags in der Sekundarstufe I“. Innerhalb dieser ein- bis fünftägigen Fortbildungskurse werden nach dem Konzept der Alltagschemie aufbereitete Alltagsprodukte (u.a. aus den Bereichen der Kunststoffe, Wasch-, Putz- und Reinigungsmittel, Kosmetika sowie Lebensmittel sowie) mit Lehrern unterschiedlicher Schulformen erarbeitet.

Die Vielschichtigkeit des Alltagsproduktes „Kleidung“ und seine Verwendungsmöglichkeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht ist am Essener Institut für die Didaktik der Chemie bereits vor sechs Jahren als mögliches Themengebiet der Alltagschemie erkannt worden. Erste Umsetzungsmöglichkeiten für die Sekundarstufe I stellt ELSKAMP (1996) im Rahmen ihrer Staatsexamensarbeit vor. Um diesen, sowohl aus Schülersicht⁶ wie auch für die Vermittlung von chemischen

⁴ An allgemeinbildenden Schulen in NRW liegt das Durchschnittsalter der Lehrerinnen bei 45 Jahren, das der Lehrer bei 49 Jahren (Quelle: Landesamt für Statistik NRW, Stand: Juli 2000).

⁵ Einen Weg, um neue Anregungen für den Unterricht zu verbreiten, stellen Publikationen u.a. in fachdidaktischen Zeitschriften dar. Doch mit diesem Medium erreicht man kaum den Großteil der Lehrer, nur wenige verfügen über einen direkten Zugang zu fachdidaktischen Veröffentlichungen; einem wesentlichem Teil sind einige der regelmäßig erscheinenden Zeitschriften gänzlich unbekannt (NEU; MELLE, 1998).

⁶ In einer Schülerbefragung, die im 5. Kapitel näher vorgestellt wird, wurde das Interesse an Fragestellungen aus dem Bereich der „Bekleidung“ ermittelt.

Inhalten interessanten Themenkomplex der Bekleidung in den Schulalltag zu integrieren, wurde er 1998 in die Fortbildungsreihe „Chemie des Alltags“ aufgenommen. In den verschiedenen Schwerpunkten der Fortbildung (Bekleidungsphysiologie, Natur- und Kunstfasern, Textilfärbung) werden Ziele und praktische Umsetzungsmöglichkeiten des Konzeptes der Alltagschemie anhand von schüleralltagsnahen Beispielen verdeutlicht. Die inhaltliche und methodische Konzeption der dreitägigen Fortbildungsveranstaltung mit dem Titel „*Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen*“⁷ unter Berücksichtigung des Konzeptes der Alltagschemie ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Die im dritten Kapitel vorgenommene detaillierte Beschreibung des konzipierten Fortbildungskurses hat den Zweck, den Modellcharakter dieser Veranstaltung zu verdeutlichen.

Oftmals erfolgt eine Rückmeldung von Teilnehmern solcher Fortbildungen unsystematisch und ist eher zufällig. Beispielsweise berichten ehemalige Teilnehmer beim Besuch einer späteren Fortbildung oder in Pausengesprächen bei Tagungen von ihren Erfahrungen im Schulalltag. Werden im Rahmen einer Fortbildung Dienstleistungen (z.B. Anmietung des „Chemobils“⁸) oder Materialien (z.B. Versuchspakete der Bayer AG) vorgestellt, so wird der „Erfolg“ häufig anhand der späteren Nachfrage gemessen.

So ist ein Ziel dieser Arbeit auch, die Wirkung der Fortbildung zu verfolgen und insbesondere die Frage zu beantworten, inwieweit das Konzept der Alltagschemie durch Lehrerfortbildungen in den naturwissenschaftlichen Unterricht integriert werden kann. Zusätzlich soll die durchgeführte Untersuchung darüber Aufschluss geben, wie und wann Kursteilnehmer Inhalte und Methoden der besuchten Fortbildung im späteren Unterricht umsetzen (vgl. 6. Kapitel). Das aktuelle Evaluationskonzept der GDCh – dabei wird am Kursende ein vierseitiger Fragebogen von Teilnehmern ausgefüllt – erfasst diese Fragestellungen nicht.

Das Fortbildungsverhalten von Lehrern wurde in den vergangenen Jahren sowohl von staatlichen als auch von universitären Institutionen analysiert (NEU, 1999). Bei den überwiegend landesweit und schulformübergreifend durchgeführten Untersuchungen verfolgte man zwei Ziele. Zum einen wurde untersucht, inwieweit das bestehende Fortbildungsangebot von Lehrern angenommen wird. Des Weiteren wurden die Fortbildungswünsche der Lehrer ermittelt. Mit neuen Fortbildungsmodellen, wie z.B. dem flexibel-strukturierten Fortbildungsmodell (MELLE, 1999),

⁷ Erläuterung zum Veranstaltungstitel: „*Textilien*“ ist der Oberbegriff und umfasst die Heimtextilien (Dekorationstoffe, textile Fußbodenbeläge, Bett-, Tisch- und Küchenwäsche), die technischen Textilien (Filter, Verpackungen, Erosionsschutz, Flugzeugteile, u.a.) und den Bekleidungssektor (Oberbekleidung, Wäsche, Sport- und Freizeitbekleidung). Mit „*sich richtig kleiden lernen*“ soll die Entwicklung eines im Alltag nützlichen Verbraucherwissens – ein wichtiges Ziel des Konzeptes der Alltagschemie – verdeutlicht werden.

⁸ Bei diesem Projekt fährt das sogenannte „Chemobil“ Schulen an und stellt Lehrern und Schülern vor Ort Experimentierboxen zur Verfügung. Dabei können Unterrichtsprojekte aus den Bereichen „Moderne Energietechnologien“, „Computer im Chemieunterricht“, „Kosmetische Präparate“ und „Kunststoffe“ ausgewählt werden. Das an der Universität Halle ansässige Projekt wird zur Zeit in Mitteldeutschland erprobt (Quelle: www.chemobil.de).

wird versucht, durch Optimierung der Organisationsformen (Terminflexibilität, einfache Anmeldemodalitäten) und der inhaltlichen Gestaltung (Möglichkeit zum Experimentieren, inhaltliche Abstimmung auf die Lehrpläne), die Bereitschaft zur Teilnahme an einer Fortbildung zu erhöhen. Denn *„Lehrer müssen mehr Fortbildungen besuchen und erkennen, daß aufgrund des derzeitigen schnellen Wandels des Faches Chemie, der schulischen Rahmenbedingungen usw. 'longlife learning' unerläßlich ist“* (MELLE, 1999, S. 217). Dabei sind *„Fortbildungen so zu gestalten, daß sie von Lehrern positiv eingeschätzt und angenommen werden“* (MELLE, 1999, S. 218).

Die mathematischen und naturwissenschaftlichen Fachverbände halten in ihrem Grundpositionspapier (1998) fest, dass nur durch die *„regelmäßige Fortbildung [...] es möglich [ist], dass der Lehrer kompetenter Gesprächspartner seiner Schüler bleibt“*. Sie fordern, dass die Arbeit der Lehrerfortbildungseinrichtungen intensiviert wird und die Art des Wissenserwerbs im Hinblick auf bislang ungewohnte offene Arbeitsformen im Unterricht abgestimmt wird. Als Beispiele werden die *„selbstständige und aktive Beschäftigung mit den Unterrichtsgegenständen“* und das *„Fächerübergreifende Lernen“* genannt. Die offene Arbeitsform des „Lernens an Stationen“, die seit einigen Jahren auch für die Sekundarstufe I an Bedeutung gewonnen hat (vgl. BAUER, 1997; GRAF, 1996, 1997, 2000; REICHEN, 1991), wurde im Rahmen der in der vorliegenden Arbeit konzipierten Lehrerfortbildung am Beispiel der „Textilfärbung“ untersucht.

Der Aufbau der vorliegenden Arbeit gliedert sich in zwei Teile: Im ersten Teil werden verschiedene Ansätze zum alltagsorientierten Chemieunterricht sowie das Konzept der Alltagschemie dargestellt. In einem Überblick wird dabei sowohl die zurückliegende Entwicklung reflektiert als auch der aktuelle Stand der didaktischen Diskussion über die Alltagschemie skizziert. Des Weiteren wird das Alltagsprodukt Kleidung von verschiedenen Seiten betrachtet. Darüber hinaus wird analysiert, inwieweit das Thema „Kleidung“ im derzeitigen Unterricht bereits Berücksichtigung findet. Der erste Teil schließt mit der Beschreibung der Konzeption der Lehrerfortbildung *„Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“*, die im dritten Kapitel vorgestellt wird. Im zweiten Teil der Arbeit werden die beiden empirischen Untersuchungen dargestellt. Zunächst werden die verwendeten Erhebungsmethoden – sie entstammen zum Großteil der qualitativen Sozialforschung – vorgestellt.

Nach dem Konzept der Alltagschemie soll sich die Auswahl der Unterrichtsinhalte an den Bedürfnissen der Schüler orientieren. Hierzu wurde eine Schülerbefragung durchgeführt, bei der u.a. das grundsätzliche Interesse von Schülern der Sekundarstufe I an Alltagsprodukten – insbesondere Bekleidung – ermittelt wurde. Die zweite Untersuchung beschäftigt sich mit der Evaluation der im Rahmen dieser Arbeit konzipierten Fortbildung. Mit einem neu entwickelten Fragebogen und ergänzenden Interviews wurde die Erhebung durchgeführt.

1. Konzept der Alltagschemie

1.1 Ansätze eines alltagsorientierten Unterrichts

Die Forderung nach einem schülerorientierten und alltagsbezogenen Unterricht ist nicht neu. Bereits in den 20er und 30er Jahren hat es den Versuch gegeben, den Schüleralltag im so genannten Naturlehreunterricht stärker zu berücksichtigen (vgl. DECKER; LUTZ et al., 1987, S. 2).

Der deutsche Reformpädagoge Georg KERSCHENSTEINER (1854-1932) war maßgeblich daran beteiligt, die unmittelbare Erfahrungswelt der Schüler in den Unterricht zu integrieren. KERSCHENSTEINER bezeichnete die damalige „alte Schule“ als „Bücher-“ und „Lernschule“. Er kritisierte die einseitige, rein abstrakte Vermittlung des Lernstoffs und entwickelte als Alternative die „Arbeitsschule“. Für KERSCHENSTEINER war *Arbeit* in erster Linie Handarbeit, die bei den Schülern geistige Betätigung herausfordern sollte. Durch die Arbeitsschulbewegung gewann auch das Schülerexperiment im Chemieunterricht an Bedeutung: 1907 konnte der Laboratoriumsunterricht in der achten Klasse eingeführt werden (SCHEIBE, 1994, S. 174f).

Auch der französische Schulreformer Célestin FREINET (1896-1966) kritisierte nach dem ersten Weltkrieg den Schulunterricht seiner Zeit. In FREINETs Augen besaß der Unterricht zu wenig Lebensnähe. Nach FREINET beschränkte sich Lernen allein auf das Erwerben von Wissen. Er entwickelte das Konzept einer „aktiven Schule“, in der kindliche Bedürfnisse berücksichtigt werden. Ziel dieses Ansatzes war es, eine Verbindung von Schule und Leben zu schaffen. Entsprechend forderte FREINET ein forschendes, gegenständliches und möglichst freies Arbeiten innerhalb der Schule (DIETRICH, 1995, S. 13ff).

An der Wende zu den 80er Jahren übten die Begriffe *Alltag*, *Alltagsorientierung* und *Lebenswelt* einen außerordentlichen Einfluss auf die methodologischen und wissenschaftstheoretischen Diskussionen in den Sozialwissenschaften und der Literaturwissenschaft aus. Als möglicher Grund für diese Erscheinung in Deutschland wird u.a. die „*neue Wissenschaftsskepsis am Ende einer nachhaltig wissenschaftsorientierten Phase der Industriekultur*“ gesehen (LENZEN; MOLLENHAUER, 1992, S. 303f).

Auch die Fachdidaktiker aus der Chemie und der Physik haben den Begriff der Alltagsorientierung aufgegriffen und sich mit dessen Umsetzung im naturwissenschaftlichen Unterricht beschäftigt. In verschiedenen Veröffentlichungen wurde dargestellt, wie Phänomene des Alltags in den Chemieunterricht eingegliedert werden können. Trotz der daraus resultierenden unterschiedlichen Konzepte sind diese Bestrebungen von einem gemeinsamen Ziel geprägt: Schülerinteressen und -erfahrungen bei der Themenauswahl sind stärker zu berücksichtigen und konkret in den Unterricht einzubeziehen. Bis heute ist die *Alltagschemie* ein aktuelles Forschungsgebiet der Chemiedidaktik.

Im Jahr 1987 ist in der Zeitschriftenreihe „Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie“ ein Themenheft mit dem Titel „Alltagschemie“ erschienen. Im Basisartikel zählt LINDEMANN als Herausgeber einige grundsätzliche Kritikpunkte am traditionellen Chemieunterricht auf. Er beklagt *„die mangelnde Anknüpfung an den Erfahrungen und Vorstellungen der Schüler, die fehlende Anbindung an tägliche Situationen und Bedürfnisse der Schüler, die hohe Theorielastigkeit mit einer Überschätzung der Fähigkeiten der Schüler zum formalen Denken“*. Ferner kritisiert LINDEMANN die große Stofffülle, die zu einer *„Anhäufung von Faktenwissen und zu einer mangelnden Festigung des Erlernten“* führe. Dadurch komme es beim Schüler zu Desinteresse am Unterrichtsfach Chemie, obwohl dieser im Alltag durchaus an chemischen Problemen interessiert sei (LINDEMANN, 1987, S. 16f).

Anhand von zahlreichen Beispielen wird im o.g. Themenheft (und auch an anderen Stellen s.u.) aufgezeigt, wie alltagsorientierter Chemieunterricht gestaltet werden kann. Grundsätzlich greift die Chemiedidaktik Produkte und Vorgänge des Alltags auf und stellt ihre Einsatzmöglichkeiten für den Chemieunterricht vor. Beispiele sind etwa Versuche zum Waschprozess¹, zur Wirkung von Putz- und Reinigungsmitteln² oder zur Zusammensetzung und Wirkungsweise eines Rohrreinigers³.

¹ z.B. in: HÄUSLER, K.: *Attraktive Versuche mit Tensiden*. In: NiU-Ch (1990) Nr. 2, S. 40-41
MELOEFSKI, R.: *Seifen und Waschmittel – Behandlung im Unterricht der Sekundarstufe I*.
In: PdN-Ch 1/45. Jg. 1996, S. 8-16
WAGNER, G.: *Themenheft Waschmittel*. NiU-Ch 12 (2001) Nr. 63

² z.B. in: LUTZ, B.; SCHULZE, E.: *Haushaltsreiniger im Unterricht*. In: NiU-Ph/Ch 35 (1987) Nr. 25, S. 33-35
WOLTER, H.-W.: *Schülerbezogenes Experimentieren im Chemieunterricht: Chemie im Haushalt – Putz- und Reinigungsmittel*. In: GRAMM, A.; LINDEMANN, H.; SUMFLETH, E. (Hrsg.): *Naturwissenschaftsdidaktik: Sommersymposium Essen*, Westarp-Wiss., Magdeburg 1993, S. 122-125
SOMMERFELD, H.: *Chemie im Haushalt: Wieviel Chemie ist in Scheuermitteln?*.
In: PdN-Ch 1/44 Jg. 1995, S. 11-14

³ z.B. in: BECKER, H.-J.; HILDEBRANDT, H.: *„Chemie im Haushalt“ – Lebensweltliche Zugänge am Beispiel der Behandlung von „Rohrreinigern“*. In: PdN-Ch 1/45. Jg. 1996, S. 26-31

In den letzten Jahren widmen sich Unterrichtsvorschläge in der Chemie verstärkt Bereichen, die besondere gesellschaftliche Aufmerksamkeit genießen. So wurden die Themen Kunststoffe⁴, Lebensmittel⁵, Umweltschutz⁶, Bio- und Gentechnologie⁷ aufgegriffen und entsprechende Unterrichtsmaterialien für diese Felder ausgearbeitet. Es zeigt sich ein gestiegenes Interesse in der naturwissenschaftlichen Didaktik, aktuelle Themen ihrer Disziplinen schülergerecht aufzubereiten. Verschiedene Unterrichtskonzeptionen mit alltags- und lebensweltlichen Bezügen sind in den vergangenen Jahren entwickelt und erprobt worden.

Mit Hilfe von „Verbraucherdialogen“ bzw. „Alltagsdialogen“ greift BECKER (1990, 2000) z.B. chemische Fachinhalte aus Lebenssituationen auf und integriert diese in den Chemieunterricht. *„Die Fachbezogenheit der Gesprächssituation zwingt dazu, (Bedeutungs-) Vorstellungen mit Begriffen [...] zu kennzeichnen“* (BECKER, 1990, S. 5).

Mit einem „Erfahrungslernen“ im „Alltagsorientierten Chemieunterricht“ will WOEST (1997a-b, 1998) dem häufig in der gymnasialen Oberstufe anzutreffenden fachsystematisch-determinierten Fachlernen gegenübertreten. Der *„alltagsorientierte Chemieunterricht [muss] nicht nur einzelne chemische Phänomene zeigen bzw. Sachverhalte erklären, sondern diese in einen Zusammenhang stellen, der sie in ein Gesamtgefüge der Erfahrungen einordnet“* (WOEST; JUST, 1996, S. 7).

Im „praxisorientierten Chemieunterricht“ (PFEIFER, 1996) steht der *fachliche Kernbestand* neben dem *erfahrungs- bzw. anwendungsbezogenen Kernbestand* gleichberechtigt. Dabei wird mit dem Ausdruck „praxisorientiert“ kein theorieferner, unreflektierter Unterricht proklamiert: *„Praxisorientierter Chemieunterricht bleibt grundsätzlich wissenschaftsbezogener Unterricht, wirkt aber stets in die Lebenswirklichkeit zurück und gewinnt an Aktualität, indem er Erklärungsmuster aus der Sicht der Naturwissenschaft Chemie aufzeigt und Handlungsmöglichkeiten eröffnet“* (PFEIFER, 1996, S. 4). Chemische Begriffe, theoretische Zusammenhänge und Methoden sollen derart erarbeitet werden, dass strukturelles Wissen in den Erfahrungshintergrund der Schüler eingebettet wird. Ziel ist es, mit der Bereitschaft und Fähigkeit, sich mit Sachverhalten aus Alltag, Technik und Wissenschaft“ aus der Sicht der Chemie auseinander zusetzen, authentische Erfahrung über die stoffliche Natur der Dinge zu gewinnen (PFEIFER, 1996, S. 6).

⁴ z.B. in: DEMUTH, R.: *Themenheft Kunststoffe*. PdN-Ch 4/79 Jg. 2000

⁵ z.B. in: STÜBS, R.: *Experimentelle Untersuchung von Lebensmitteln – Milch und Kartoffeln*. In: Chem. Sch. 44 (1997) 1, S. 6-13
DEMUTH, R.: *Themenheft Genussmittel*. PdN-Ch 6/46. Jg. 1997
SCHMIDKUNZ, H.; SCHLAGHECK, K.: *Lebensmittel – Nährstoffe*. Aulis-Verlag, 2001

⁶ z.B. in: FRANIK, R.: *Themenheft Praktischer Umweltschutz*. PdN-Ch 7/45 Jg. 1996
WAGNER, G.; MÜNZINGER, W.: *Themenheft Nachwachsende Rohstoffe*. NiU-Ch 9 (1998) Nr.45
STACHELSCHIED, K.; KUMMER, T.: *Zum Verstehen naturwissenschaftlicher Phänomene – Ein Unterrichtskonzept zur Ozonproblematik in der Stratosphäre*. Staccato-Verlag, 2000, S. 19-33

⁷ z.B. in: LATZEL, G.: *Themenheft Bio- u. Gentechnologie: Ablehnung – Akzeptanz?* PdN-Ch 4/47 Jg. 1998

JUST (1997a-b) greift in seinem Ansatz zur Alltagsorientierung auch „*chemienahe Phänomene und Fragestellungen*“ auf und verfolgt hiermit das Ziel, dass „*die Behandlung eine verbesserte Handlungskompetenz der Lernenden ermöglicht*“ (JUST, 1997a). Dabei sollen auch Aspekte außerhalb der *Chemie* gleichberechtigt aufgegriffen werden. Eine chemische Vertiefung erfolgt dann je nach Bedarf, soll aber dem Lernenden plausibel sein, so dass er nicht das Gefühl vermittelt bekommt, nun für sein bekundetes Interesse „mit Theorie bestraft“ zu werden. Die erworbenen chemischen Kenntnisse sind wiederum Voraussetzungen für ein folgendes Alltagsthema. Ziel dieses Ansatzes ist es, den Schülern „*ein systematisches chemisches Grundwissen, angebunden an eigenen Erfahrungen, zu ermöglichen*“ (BEHRENDT; JUST et.al., 1997, S. 9).

Eine Konzeption zu „*Aufbau und Aktivierung fachsystematischer Strukturen in lebensweltliche Fragestellungen*“ stellt „Chemie im Kontext“ dar. Dabei soll die Orientierung an lebensweltlichen Kontexten im Vordergrund stehen: „*Es wird angestrebt, eine Symbiose aus Lebenswelt, Alltag-, Umwelt- und Wissenschaftsbezügen mit den für eine schulische Bildung sinnvollen und notwendigen fachsystematischen Grundlagen herzustellen.*“ Dabei soll das fachlich-systematische Lehren und Lernen auf wenige Basiskonzepte zurückgeführt werden (PARCHMANN; RALLE; DEMUTH, 2000, S. 132-137).

Ein bemerkenswertes Beispiel, wie alltagsbezogene Problemstellungen der Chemie in den Unterricht einbezogen werden können, zeigt sich in einem Schulbuch jüngeren Datums. 1996 haben die Autoren Karl HÄUSLER, Peter PFEIFER und Heinz SCHMIDKUNZ „*Elemente der Zukunft: Chemie*“ herausgebracht. Das Buch für den Chemieunterricht der Sekundarstufe I ist nicht nach einem fachsystematischen Ansatz aufgebaut, sondern orientiert sich an Alltags- und Umweltphänomenen. Im Gegensatz zu anderen Schulbüchern steht in „Elemente der Zukunft“ die praktische, schülernahe Chemie im Vordergrund und nicht das bloße akademische Basiswissen des Fachs. Bausteinartig können die einzelnen Sachgebiete wie z.B. Wasser, Luft, Boden, Lebensmittel, Kunststoffe, Textilien, Wasch- und Körperpflegemittel zum Thema des Chemieunterrichts werden. Den Ausgangspunkt bilden dabei jeweils konkrete Phänomene, mit deren Hilfe chemische Eigenschaften und Wirkungsweisen erläutert werden. Eingegliederte Theoriekapitel (Atombau, Periodensystem, Chemische Reaktion und Bindung, Säure-Base-Theorie) ermöglichen zudem die unerlässliche Vermittlung nötigen Grundwissens.

Im angloamerikanischen Sprachraum gibt es seit einigen Jahren zwei Curricula, die vor allem den Alltags- und Umweltbezug in den Vordergrund stellen: Das Curriculum *ChemCom* („Chemistry in the Community“, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, 1985), das in erster Linie für den Chemieanfangsunterricht konzipiert worden ist, orientiert sich an verschiedenen Alltagsthemen. Dabei werden die theoretischen Grundlagen immer nur soweit vorgegeben, wie sie für das jeweilige Verständnis des Sachinhaltes nötig sind. Der Aufbau einer Fachsystematik in Bezug auf das Kennen lernen von Begriffen ist in diesem Lehrplan nicht vorgesehen.

Das zweite Curriculum „Salter’s Advanced Chemistry“ besteht aus drei Bänden (BURTON et. al., 1994a-c). Im ersten Band „Chemical Storylines“ werden in erster Linie Alltags- und Umweltthemen vorgestellt. Der zweite Band „Chemical Ideas“ liefert dann die „wissenschaftlichen Ideen“ mit jeweils fachsystematisch aufbereiteten Fakten der Chemie. Versuchsvorschriften für die verschiedenen Themenbereiche werden dann im dritten Band „Activities and Assessment“ vorgestellt.

Im Bereich der Kinder- und Jugendbücher gibt es im englischen Useborne-Verlag die erfolgreiche Kinderbuchserie „Explainers“, die vor allem Themen des Alltags aufgreift und versucht, Erklärungsansätze zu ganz alltäglichen Fragen zu liefern. In der Basisausgabe „*Everyday Things*“ (HUMBERSTONE, 1987) wird die Funktionsweise technischer Geräte erklärt: „Warum fliegt ein Flugzeug?“ „Wie funktioniert ein Telefon?“ oder „Woher kommt der elektrische Strom?“. Die Ergänzungsausgabe „*How Things Are Made*“ (BROOKS, 1989) stellt die Herstellung und die Eigenschaften verschiedener Gebrauchsgegenstände dar. Mit Hilfe von bunt illustrierten Bildern wird versucht, den Kindern beispielsweise die Herstellung von Schuhen aus Leder, die Baumwollgewinnung für die Bekleidungsindustrie, die Schritte der Papierfabrikation und die Prozesse für die Herstellung von Glasflaschen, Konservendosen und LEGO®-Steinen näher zu bringen.

Das hohe Ziel eines alltagsorientierten Unterrichts blieb in der Vergangenheit oft im Ansatz stecken. Die Praxis zeigte, dass lediglich zu Beginn einer neuen Unterrichtsreihe ein Alltagsphänomen zum Einstieg herangezogen wurde, das im weiteren Unterrichtsverlauf allerdings kaum noch eine Rolle spielte. Dabei sind die Möglichkeiten von „Alltagschemie“ damit keineswegs ausgeschöpft.

Folgt man der Definition des Autorenteam von „Konkrete Fachdidaktik Chemie“, ist der Begriff der Alltagschemie weit zu fassen: Alltagschemie, das sind „*alle chemischen Vorgänge und die davon berührten Substanzen und Materialien, die für uns im Alltag eine Rolle spielen, sowie die Art, wie im Alltag darüber gesprochen wird*“ (PFEIFER; HÄUSLER et. al., 1992, S. 70).

LINDEMANN und BRINKMANN definieren in der Zeitschrift „Naturwissenschaften im Unterricht“ ihren Begriff der Alltagschemie: „*Unter Alltagschemie kann in allgemeinsten Form der Umgang mit Stoffen und Vorgängen, die zur Befriedigung der Bedürfnisse eines Menschen dienen, verstanden werden.*“ (LINDEMANN; BRINKMANN, 1994, S. 30). Folgt man den beiden Autoren, sollen im Chemieunterricht eben diese Stoffe und der Umgang mit ihnen unter chemisch-technischen Gesichtspunkten erarbeitet werden, um beim Schüler Interesse und Verständnis für den Gegenstand zu wecken. Täglich habe der Schüler mit chemischen Produkten zu tun, indem er als Konsument und Verbraucher Entscheidungen treffe. Durch ein fundiertes chemisches Verständnis von Produkten des Alltags erhalte der Schüler die nötige sachliche Kompetenz, um als mündiger Bürger auch auf diesen Feldern an gesellschaftlichen Diskussionen teilnehmen zu können (vorstellbar etwa für die Bereiche Gentechnik, Treibhauseffekt, etc.). In diesem Sinne berücksichtigen die Autoren auch die gesellschaftliche Dimension des Bildungsauftrags.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Forderung nach einem am Alltag orientierten Unterricht ungebrochen aktuell ist. Die Didaktiker sind bestrebt, dem Chemieunterricht ein Plus an Attraktivität abzuverlangen. Die Forderung scheint Not zu tun: Statistiken über das Kurswahlverhalten von Schülern in der Oberstufe zeigen, dass die Chemie neben der Physik in der „Unbeliebtheitsskala“ weit oben steht (z.B. in BECKER; GLÖCKNER et. al., 1992, S. 98ff)⁸.

⁸ Aktuelle Ergänzung: Im 1. Schulhalbjahr 2001/2002 wählten an nordrhein-westfälischen Gymnasien insgesamt 2,6 % der Oberstufenschüler einen Leistungskurs Chemie. An den Gesamtschulen lag der Anteil unter 2 %. Hingegen wählten 15,8 % der Gymnasiasten und 21,0 % der Gesamtschüler einen Leistungskurs im Fach Biologie. (weitere Daten: siehe Anhang 10.4)
Quelle: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen (Stand: 15. Oktober 2001)

1.2 Begründung der Forderung nach „Alltagschemie“

Die Erforschung der Beliebtheit des Faches „Chemie“ und die Suche nach möglichen Motiven war in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder Gegenstand verschiedener Untersuchungen. Bereits in den 70er Jahren wurde eigens ein Testverfahren zur Erfassung der Unterrichtsbeliebtheit entwickelt. BECKER (1978) wertete u.a. die Beliebtheit der verschiedenen Fächer in den Jahren 1905 bis 1976 aus. Dabei wird der Chemieunterricht, so das Ergebnis der Literaturrecherche, von den Schülern häufiger abgelehnt als bevorzugt. Mit zunehmender Dauer der Teilnahme am Chemieunterricht nimmt die „Unbeliebtheit“ des Faches zu. Dieser Meinungswandel im Laufe der Sekundarstufe I ist besonders bei den Jungen ausgeprägt. Der Neuheitseffekt erlischt, die Enttäuschung wächst (BECKER, 1978). Als Motive des Wandels wird *„auswendigzulernendes, obskures Formelwissen“* angegeben (ANSARI; DEMUTH, 1976).

Auch die Ergebnisse internationaler Schülerleistungsvergleichsstudien TIMSS⁹ bzw. PISA 2000¹⁰ machen deutlich, dass in Deutschland der derzeitige mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht überdacht werden sollte. An dieser Stelle seien nur einige Teilergebnisse der Studien beispielhaft angegeben:

- Die naturwissenschaftlichen Leistungen von deutschen 15-Jährigen liegen unterhalb des Durchschnitts der OECD-Staaten.
- Die Leistungsfortschritte vom Ende der 7. bis zum Ende der 8. Jahrgangsstufe sind in Deutschland in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern im internationalen Vergleich eher gering.
- Der Anteil jener Schüler des 8. Jahrgangs, deren mathematische und naturwissenschaftliche Fähigkeiten im Wesentlichen auf einem erweiterten Grundschulniveau liegen, fällt mit etwa 20 Prozent im internationalen Vergleich beträchtlich hoch aus.
- Die Schülerinnen und Schüler erreichen ein Fähigkeitsniveau, das sich als Generalisierung von naturwissenschaftlichem Alltagswissen beschreiben lässt. Nur bei einem Teil von ihnen entwickelt sich ein Verständnis der dazu gehörenden naturwissenschaftlichen Konzepte und Verfahren.
- Die relativen Leistungsstärken der deutschen Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich liegen im Fach Biologie.

⁹ Quelle: TIMS-Studie auf der Homepage des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung:
<http://www.mpib-berlin.mpg.de/timss-Germany/>

¹⁰ Quelle: PISA-Studie auf der Homepage des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung:
<http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/>

Neben den statistischen Daten der Schülerleistungen bietet die TIMS-Studie auch Hintergrundinformationen über schulische und häusliche Lernbedingungen in den verschiedenen Ländern. Auch die persönliche Einstellung zum Fach Mathematik und zu naturwissenschaftlichen Fächern wurde bei den Schülern erfragt. Ein vergleichsweise geringes Interesse an Naturwissenschaften gaben deutsche Schüler an. Mit 49 Prozent positiver Einstellung zur Physik liegen deutsche Schüler auf dem letzten Platz (STRUNK, 1997).

Doch kann man Schüler stärker für naturwissenschaftliche Fächer gewinnen? Eine Antwort formuliert BARKE in seiner Überschrift in der Zeitschrift „Naturwissenschaften im Unterricht“: Der „*Chemieunterricht scheint nicht so sinnlos, wenn man den Stoff auch im Alltag anwenden kann*“ (BARKE, 1987, S. 38ff).

Volker MÜLLER wundert sich in seiner Auseinandersetzung mit dem Thema nicht über das mangelnde Schülerinteresse an der Chemie. Oft zu theoretisch falle der naturwissenschaftliche Unterricht an deutschen Schulen aus. Im Versuch, Alltagschemie fest im Unterricht zu etablieren, sieht er eine Chance, vom Ballast überzogener Abstraktion wegzukommen: „*Ohne die Einbeziehung von Alltagsphänomenen schwebt das Fach Chemie nämlich hoch über den Schülerköpfen.*“ (MÜLLER, 1994, S. 40-43).

In der empirischen Studie von WANJEK (2000), wurde der Einfluss eines alltagsorientierten Chemieunterrichts auf die Einstellung der Schülerinnen und Schüler untersucht. Hierbei wurde der Frage nachgegangen, inwieweit sich Motivation und Interesse steigern lassen, wenn übliche Laborchemikalien im Rahmen einer Unterrichtseinheit zum Thema „Säuren und Laugen in Haushalt und Umwelt“ durch „Chemikalien“, die der Schüler im Haushalt vorfindet, ersetzt werden. In der anschließenden Schülerbefragung nahmen praktische und lebensnahe Themen vordere Ränge ein, wissenschaftliche Themen scheinen hingegen für Schüler nicht von Interesse zu sein. Insgesamt wurde der Chemieunterricht positiver als zuvor bewertet. Die Ergebnisse der Schülerbefragung – 64,7 Prozent der Schüler empfanden diese Einheit interessant bzw. sehr interessant – zeigen, dass ein am Alltag orientierter Fachunterricht Mädchen und Jungen gleichermaßen anspricht. 70 Prozent der Mädchen und Jungen wünschen sich auch eine über die Unterrichtseinheit hinausgehende Einbeziehung von Alltagschemikalien.

Fast ausnahmslos werden also Forderungen laut, durch Praxisnähe den Chemieunterricht wieder attraktiver zu gestalten. Nicht zuletzt die unermüdlich geführte Diskussion um eine Steigerung des grundsätzlichen Interesses am Gegenstand Chemie ist dafür ein deutlicher Beleg.

Aber nicht nur der Chemieunterricht bemüht sich zurzeit um eine höhere Akzeptanz. Vor allem die Chemische Industrie, mit einem jährlichen Umsatz von über 210 Milliarden DM und 467.200 Beschäftigten¹¹ ein bedeutender Zweig der deutschen Industrie, bemüht sich seit Jahren um das Vertrauen der Bevölkerung. Skepsis und Unbehagen gegenüber chemischen Prozessen und Produkten – nicht zuletzt durch Berichterstattung in den Medien forciert – haben sich in weiten Teilen der Bevölkerung etabliert. „*Die chemische Industrie gilt in der Öffentlichkeit als Verursacher mit dem größten Risikopotential*“ (LINDEMANN, BRINKMANN, 1994, S. 30). Vielerorts erfahren die Naturwissenschaften eine oft unreflektierte Ablehnung¹². Längst haben sich in diesem Zusammenhang „*Chemophobie*“ und „*Ökologismus*“ als Schlagworte durchgesetzt.

Mit hohem Kostenaufwand in der Öffentlichkeitsarbeit versucht die Chemische Industrie das Vertrauen der Bevölkerung neu zu gewinnen. Werkseigene Besuchs- und Informationszentren ermöglichen Bürgern die Information vor Ort. An „Tagen der offenen Tür“ und Informationstagen für Schulabgänger öffnen die Unternehmen für Außenstehende ihre Pforten und bieten Werksführungen an. Konzerne bieten für den Chemieunterricht komplette Konzepte an. Bei der Bayer AG und der BASF AG können etwa Chemikalienpakete kostenlos bestellt werden. Der Fonds der Chemischen Industrie hat bereits zu über 25 Themen Folienserien für den naturwissenschaftlichen Unterricht herausgegeben.

Seit 2001 engagiert sich der Fonds im Rahmen des Programms „Schulpartnerschaft Chemie“ für den Ausbau des experimentellen Chemieunterrichts. Mit einem jährlichen Betrag von 5,5 Millionen Mark werden u.a. Schülerwettbewerbe unterstützt, Neuanschaffungen von Geräten bezuschusst und Mentoring-Projekte gefördert.¹³

Das Bestreben all dieser Anstrengungen ist es nicht nur, die Öffentlichkeit über die möglichen Risiken und Gefahren aus Sicht der Konzerne zu informieren, sondern auch das Verständnis für die Schwierigkeiten einer Branche zwischen wirtschaftlichem Erfolg und ökologischer Verantwortung zu wecken. Ein weiteres wichtiges Ziel dieser Öffentlichkeitsarbeit ist von der Sorge um den betrieblichen Nachwuchs bestimmt: Die Konzerne sind dringend auf motivierte und hinreichend vorgebildete Mitarbeiter angewiesen. Die Bemühungen, mit den o.g. Konzepten und Materialien auf Schulen und Hochschulen zuzugehen, können nur einen Versuch darstellen. Wesentliche Impulse für ein Interesse am Berufsfeld Chemie bilden nach wie vor die ersten Begegnungen mit der Materie – in der Schule, im Unterricht. „*Erst wenn im Unterricht glaubhaft gezeigt werden kann, daß die chemische Denk- und Argumentationsweise zum besseren Verständnis unserer Umwelt unerlässlich ist, können Vorurteile abgebaut werden, in denen Chemie mit den Begriffen 'giftig' und 'menschenfeindlich' verbunden wird.*“ (REISS, 1992, S. 13).

¹¹ Quelle: Internet-Recherche unter: www.chemische-industrie.de (Stand: VI. Quartal 2001)

¹² BARKE und HILBING (2000) untersuchten das Image von Chemie und Chemieunterricht. Hierzu wurden Mittelstufenschüler aufgefordert, „ihr Bild von der Chemie“ zu malen. Die Motive der negativen Kategorie (z.B. Umweltschädigung, Tierversuche, ...) machte bei den Jungen einen Anteil von 68 Prozent, bei den Mädchen einen Anteil von 53 Prozent aus.

¹³ Ausführungen von Prof. Dr. Wilhelm SIMSON, Präsident des Verbandes der Chemischen Industrie, vor der Presse in Frankfurt am 20.12.2001 (Quelle: www.chemische-industrie.de).

1.3 Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts nach dem Konzept der Alltagschemie

Zur Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts gibt es verschiedene Ansätze, bei denen jeweils das eine oder andere Bezugsfeld stärker berücksichtigt wird. Im *Konzept-(struktur-) orientierten Ansatz* von Jerome S. BRUNER und im *Prozess-(verfahrens-) orientierten Ansatz* von Robert M. GAGNÉ ist vor allem die Fachwissenschaft unterrichtsbestimmend. Die beiden Ansätze von Gerda FREISE (*Umweltorientierter Ansatz*) und Karl FREY (*Projektorientierter Ansatz*) beziehen verstärkt gesellschaftliche Probleme in den Unterricht mit ein. Der Schüler, der sich auf einer individuellen Entwicklungsstufe befindet, steht bei dem Ansatz von Jean PIAGET und Hans AEBLI (*Erfahrungs- und Handlungsorientierter Ansatz*) im Mittelpunkt. Auch im *Genetischen Ansatz* von Martin WAGENSCHN, bei dem Handeln und Denken aus konkreten Situationen entstehen, steht der Schüler im Vordergrund (siehe Tab. 1-1).

Bezugsfeld	unterrichtsbestimmend	Bezeichnung des Ansatzes	psych./pädagog. Grundlagen
Fach-wissenschaft	- Struktur, Inhalte, Ergebnisse des Faches	- Konzept-(struktur-) orientierter Ansatz	- BRUNER
	- naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen	- Prozess-(verfahrens-) orientierter Ansatz	- GAGNÉ
Gesellschaft	- Probleme der Gesellschaft	- Umweltorientierter Ansatz	- FREISE
	- Ziele und Ideologie der Gesellschaft	- Projektorientierter Ansatz	- FREY
Schüler	- Individueller Entwicklungs- und Erkenntnisprozess	- Erfahrungs- und handlungsorientierter Ansatz	- PIAGET / AEBLI
	- Handeln und Denken in konkreten Situationen	- Genetischer Ansatz	- WAGENSCHN

Tab. 1-1: Ansätze zur Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts (aus: LINDEMANN; BRINKMANN, 1994)

Der *fachorientierte Ansatz* bezieht die Systematik der Chemie, ihre Methoden und Vorgehensweisen, Konzeptionen und Strukturen mit in den Unterricht ein, während sich der *lebensweltorientierte Ansatz* mit der Lebenswelt und Umwelt der Schüler bzw. mit der Gesellschaft auseinandersetzt. Eine einseitige Orientierung von Chemieunterricht lässt Aspekte außer Acht, die dem Schüler möglicherweise neue Erkenntnisse aufzeigen könnten. So würde bei einer rein fachsystematischen Orientierung des Chemieunterrichts der Schüler den Bezug zur Lebenswelt vermissen. Eine alleinige Ausrichtung des Unterrichts an den Schüleralltag ohne fachlichen Bezug erschwert wiederum das Erkennen und Verstehen von Zusammenhängen.

Je nach dem für den Unterricht gewählten und bestimmenden Ansatz werden sich die Schwerpunkte der Erziehungsziele, der Unterrichtsinhalte und der Lern- und Arbeitsweisen ändern. Allerdings sind in der fachdidaktischen Diskussion einige übergeordnete Lernziele allgemein anerkannt: „*Wenn es das Ziel der Schule ist, junge Menschen zur Mündigkeit, Kompetenz und Verantwortungsbereitschaft zu führen, muß die Schule ihnen Hilfen geben, die Welt zu verstehen und aus dem Verständnis heraus in ethischer und sozialer Verantwortung das Leben zu gestalten.*“ (GRAMM, 1989, S. 20). Der Chemieunterricht soll wichtige Bedeutung chemischer Kenntnisse für die alltägliche Lebenswelt deutlich machen und die Schüler auf einen verantwortungsbewussten Umgang mit ihrer Umwelt vorbereiten. Dazu postuliert Heinz SCHMIDKUNZ (1990) die Vermittlung eines Chemieverständnisses, die Entwicklung und Förderung kognitiver Strukturen und die Verknüpfung von *Chemie* und *Gesellschaft* als Ziele des Chemieunterrichts.

Beim Konzept der Alltagschemie werden die drei Bezugsfelder *Fachwissenschaft*, *Gesellschaft* und *Schüler* in den Vordergrund gestellt. Sie bestimmen bei der Gestaltung des Chemieunterrichts dessen Inhalte, Ziele und Methoden. Da sich gesellschaftliche Voraussetzungen, der Wissensstand in Forschung und Technik, aber auch die Erkenntnisse über menschliche Entwicklungs- und Lernprozesse ständig verändern, ist es sinnvoll die Unterrichtsinhalte, Erziehungsstile sowie Lern- und Arbeitsweisen kontinuierlich diesem Wandel anzupassen.

Das Bezugsfeld *Fachwissenschaft* setzt sich aus den Bereichen der „Wissenschaft Chemie“ und der „Chemischen Industrie“ zusammen. Beide stellen an den Chemieunterricht den Anspruch der Vermittlung von Grundlagenwissen sowie naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen. Die *Gesellschaft* hat bildungspolitische und soziale Ansprüche. Sie erwartet u.a. den Erhalt, die Entwicklung und die Weitergabe von kulturellen Leistungen. Zum Bezugsfeld *Schüler* werden beim Konzept der Alltagschemie nicht nur der einzelne Schüler gezählt, sondern auch die pädagogischen und psychologischen Erkenntnisse über menschliche Lern- und Entwicklungsprozesse sowie Denk- und Verhaltensweisen im Unterricht. Hierzu gehören vor allem die Prozesse zwischen Schüler, Lehrer und Lehrstoff.

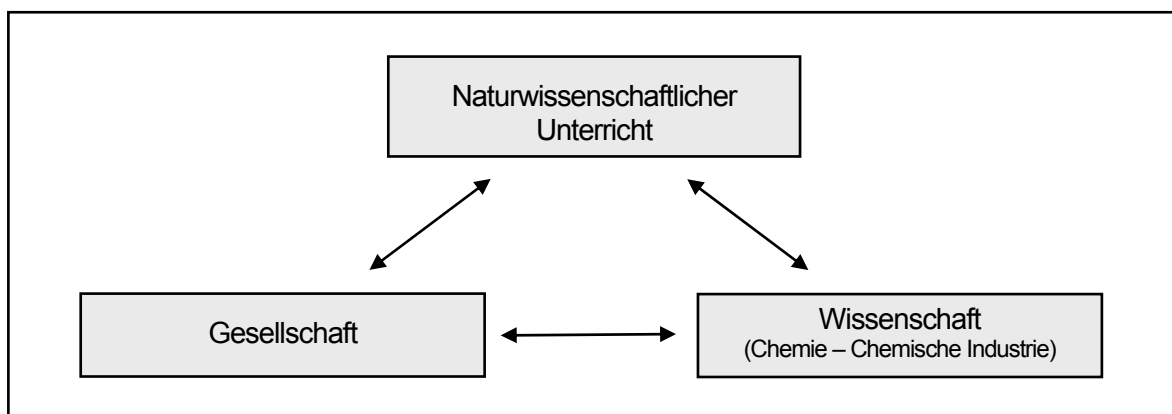


Abb. 1-1: Wechselwirkungen zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht – Gesellschaft – Wissenschaft Chemie (LINDEMANN, 1999)

Folgende Kriterien kennzeichnen das Konzept der Alltagschemie:

- 1) *Alltags- und Umweltbezug*
d.h. Öffnung des Chemieunterrichts über die chemischen Grundlagen hinaus unter Einbeziehung weiterer Aspekte zum jeweiligen Alltagsprodukt
- 2) *Wissenschaftsbezug*
d.h. Aufbereitung der Fachstruktur auf unterschiedlichen Verständnisebenen (Abstraktionsgrad des Atommodells) unter Berücksichtigung des Alters
- 3) *Altersbezug*
d.h. Entwicklung und Förderung von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen sowie Ausbildung eines reflektierten Gesundheits-, Umwelt- und Verbraucherverhaltens

Bei der Auswahl der Unterrichtsinhalte sollen sowohl die chemischen Produkte und Vorgänge aus dem täglichen Leben als auch der Entwicklungsstand und die Lernweise des Schülers im Vordergrund stehen. Orientiert sich der Unterricht an diesen Kriterien, so werden alle drei genannten Bezugsfelder in gleichem Maße berücksichtigt.

zu 1) *Alltags- und Umweltbezug*

Als unbedingt wünschenswert beschreiben LINDEMANN und BRINKMANN (1994), dass die *„Komplexität im Alltag in den Unterricht mit eingebracht wird und daß somit gleichzeitig auch eine Rückwirkung des Unterrichts auf den Alltag des Schülers erfolgen kann“*. Dazu gehöre auch, dass der Schüler Chemieerfahrungen erst durch den Chemieunterricht machen kann. Bei erneuter Bezugnahme auf diese Erfahrungen im Unterricht werde der „Chemie-Erfahrungsschatz“ im Alltag erweitert. Mit der Verknüpfung von Schüleralltag und naturwissenschaftlichem Unterricht verbindet das Konzept der Alltagschemie den positiven Effekt, dass der Schüler eben diesen Alltag besser zu verstehen und seine Phänomene differenzierter einzuordnen vermag.

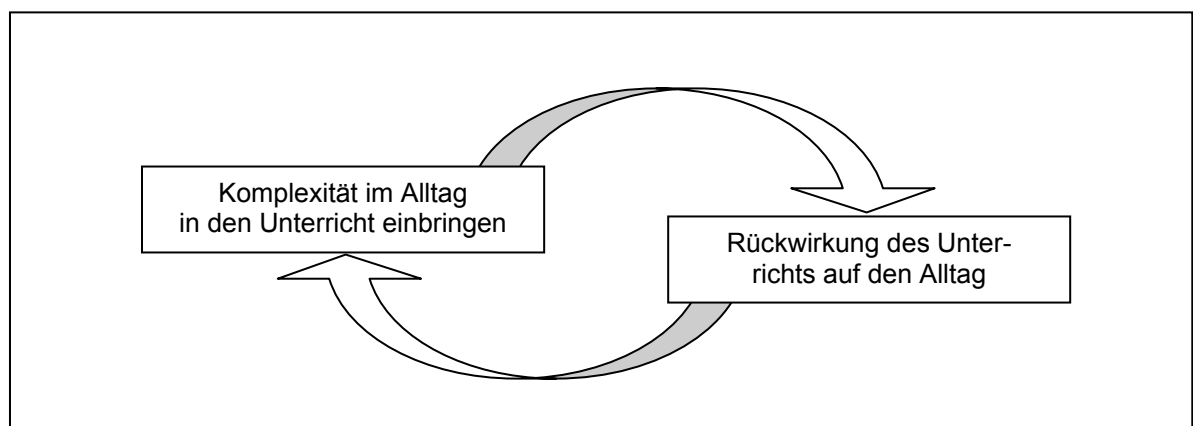


Abb. 1-2: Wechselwirkungen zwischen Schüleralltag und naturwissenschaftlichem Unterricht (nach LINDEMANN, 1999)

Mit der Anwendung des Konzepts der Alltagschemie werden traditionelle fachliche Grenzen überschritten. Demgemäß bedeutet angewandte Alltagschemie auch eine Öffnung des Chemieunterrichts zur Außenwelt. In diesem Sinne wird der Chemieunterricht nicht nur zum Ort naturwissenschaftlicher Abstraktion; stattdessen erfährt der Sachverhalt eine ganzheitliche, schülernahe Betrachtung.

zu 2) Wissenschaftsbezug

Dem Vorwurf an die Alltagschemie, sie sei zu komplex und für den Unterricht der Sekundarstufe I nicht geeignet, tritt LINDEMANN entgegen. Viele Phänomene ließen sich auf wenige Grundprinzipien zurückführen. Zudem könnten auch mit Mittelstufenschülern komplizierte Verbindungen und komplexe Vorgänge aus dem Alltag besprochen werden, wenn der Unterrichtsinhalt ihrem Entwicklungsstand angepasst wird und für die Erklärung der beobachteten Phänomene die entsprechende Verständnisebene gewählt wird.

Um ein Beispiel zu nennen: In ihrem Beitrag über waschaktive Stoffe haben LINDEMANN und BRINKMANN (1994) ausführlich dargestellt, wie Phänomene des Waschprozesses auf verschiedenen Verständnisebenen vermittelt werden können. Zu diesem Zweck haben die Autoren zahlreiche Versuche zusammengestellt, bei denen die Phänomene bereits mit dem Teilchenmodell verständlich gemacht werden können. Es zeigt sich demnach durchaus als möglich, dass das Thema „Waschen“ neben einer phänomenologischen Betrachtung bereits auf einer ersten Modellebene im Chemie-Anfangsunterricht behandelt werden kann.

Um die geistige Entwicklung des Schülers effektiv zu fördern, sollte der Chemieunterricht auf unterschiedlichen Verständnisebenen stattfinden. Diese werden vom Abstraktionsgrad des jeweils verwendeten Atommodells (Teilchenmodell – Masse-Modell – Kern-Hülle-Modell – wellenmechanisches Modell) charakterisiert. Durch den bewussten Einsatz dieser aufeinander aufbauenden Verständnisebenen findet eine effektivere Vermittlung chemischen Wissens statt (vgl. Abb. 1-3).

Den Ausgangspunkt bildet die **phänomenologische Ebene**, auf der zunächst die gezielte Wahrnehmung und die verbale Beschreibung von beobachteten Phänomenen erlernt werden. Darüber hinaus können innerhalb dieser Ebene bereits einfache naturwissenschaftliche Arbeitsweisen vermittelt und vom Schüler erlernt werden – etwa das Lösen von Stoffen, Filtrieren usw.

Im Chemieanfangsunterricht kann dann durch die Einführung des **Teilchenmodells** (*Ein Stoff besteht aus kleinsten Teilchen. Zwischen den Teilchen wirken Kräfte.*) die nächste Ebene erreicht werden. Mit Hilfe der Teilchenvorstellung können bereits experimentelle Beobachtungen wie z.B. die Aggregatzustandsänderung (Schmelzen – Erstarren, Sieden – Kondensieren), die Mischbarkeit von Stoffen (Lösungsvorgang, Mischen von Alkohol und Wasser, Diffusion von Gasen, BROWNSche Bewegung) und das Verhalten von Gasen (Komprimierbarkeit, Gasgesetze) erklärt werden. Auf der nächsten Ebene wird das **Atommodell von DALTON** (*Stoffe sind aus Atomen aufgebaut*) zu Grunde gelegt. Jetzt kann die chemische Symbol- und Formelsprache sowie die chemische Reaktion als Umlagerung von Atomen eingeführt werden. Aber auch dieser Ebene ist zuvor die phänomenologische Ebene im Unterricht vorangegangen.¹⁴

Abb. 1-3 zeigt das Prinzip der Gestaltung des Chemieunterrichts auf den unterschiedlichen Verständnisebenen nach dem Konzept der Alltagschemie.

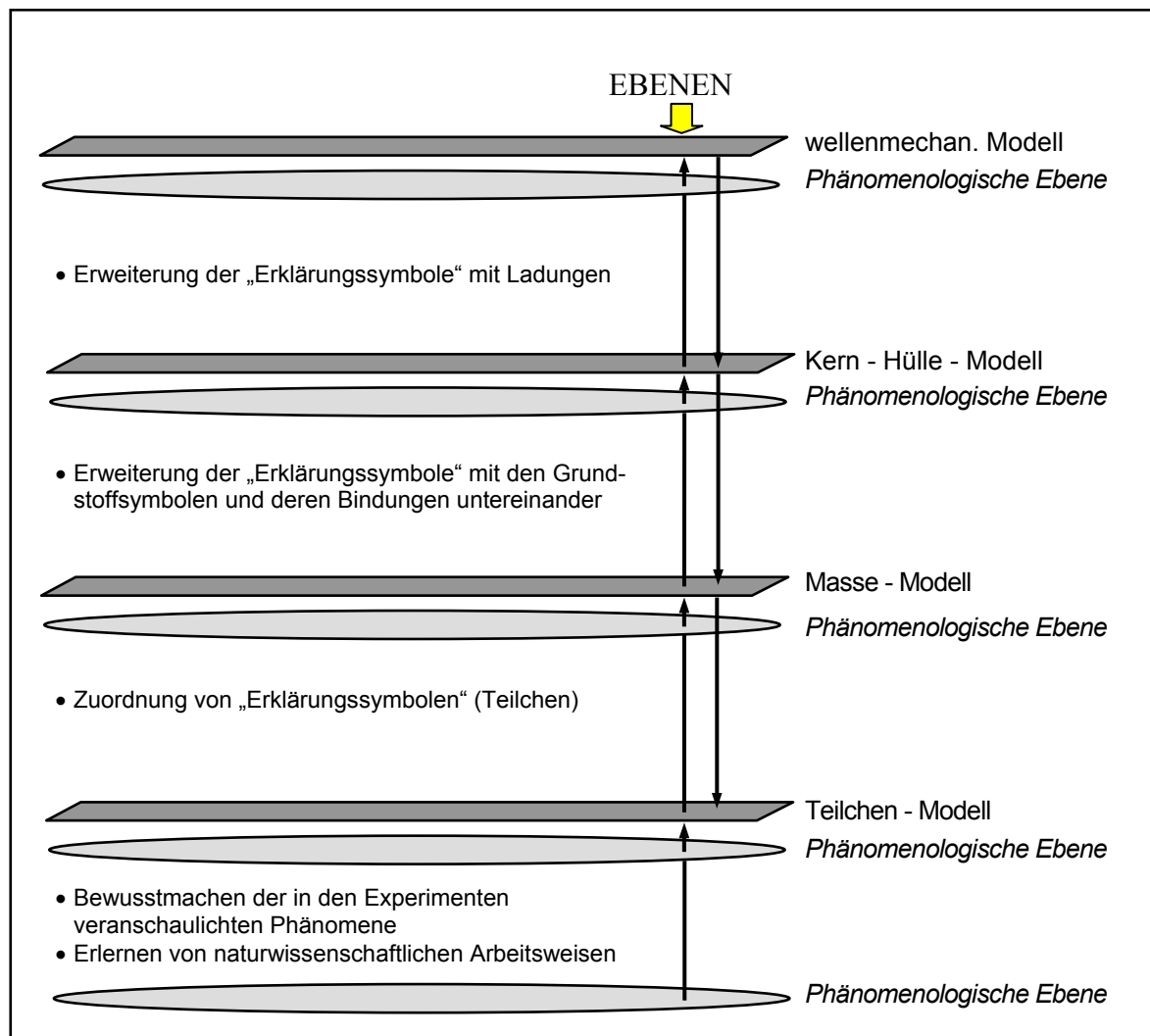


Abb. 1-3: Chemieunterricht auf den unterschiedlichen Verständnisebenen (nach LINDEMANN, 1999)

¹⁴ Auf die Bedeutung der Ebene des Kern-Hülle-Modells wird auf Seite 20 näher erläutert. Das wellenmechanische Modell hat für die Sekundarstufe I keine Relevanz.

Die Gestaltung eines Chemieunterrichts in Form eines „Spiralcurriculum“ wird bereits 1985 von SCHMIDKUNZ und BÜTTNER diskutiert. Dabei setzen die beiden Autoren die aus der pädagogischen Forschung gewonnenen Erkenntnisse um, dass ein Individuum strukturiertes und systematisch aufgebautes Wissen leichter speichert, darüber verfügt und es besser erinnern kann. Davon ausgehend entwickeln sie zwei grundlegende Prinzipien für den Aufbau des Spiralcurriculums: *„Der Chemieunterricht bzw. die Anteile des Chemieunterrichts (Primarbereich, Orientierungsstufe) wird von der Primarstufe bis zum Ende der Sekundarstufe II übersichtlich und anschaulich strukturiert. Der Chemieunterricht wird systematisch von Phänomenen über einfache Modellvorstellungen bis hin zu symbolhaften Interpretationen der Sachverhalte entwickelt“* (SCHMIDKUNZ; BÜTTNER, 1985, S. 19).

Gemäß BRUNER (1976) beinhaltet jede Fachwissenschaft grundlegende Ideen und Begriffe, die strukturiert und systematisch aufgebaut und so miteinander verbunden sind. SCHMIDKUNZ und BÜTTNER fordern nun, diese Systematik und Planmäßigkeit der Fachwissenschaften *Chemie* für den Chemieunterricht und den Unterrichtsablauf zu übertragen. Die von BRUNER postulierten „*basic concepts*“ und „*fundamental ideas*“ sollen nicht unsystematisch und ungeordnet nebeneinander stehen, sondern gemäß ihrer Folgerichtigkeit und ihrer inneren Logik angeordnet werden, so dass der Unterrichtsablauf strukturiert erfolgen kann. Zu den Schlüsselbegriffen und Konzepten, die BRUNER allgemein beschreibt, zählen nach SCHMIDKUNZ und BÜTTNER in der Chemie *„der Teilchen- bzw. der Atombegriff, das Wesen der chemischen Verbindung bzw. Bindung mit einer Vorstellung der Bindungsart, der Molekül- und der Ionenbegriff, die Wertigkeit mit den verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten, Säure-Base-Salz-Definitionen, Redox-Vorgänge, der energetische Reaktionsablauf usw.“* (PFEIFER, HÄUSLER et.al., 1992, S. 188).

Diese grundlegenden Begriffe und Konzepte sollen im Rahmen des Spiralcurriculums zunächst auf der einfachsten Spiralebene eingeführt und dann im weiteren Unterrichtsverlauf auf den höheren Ebenen der Spirale immer wieder aufgegriffen, vertieft und auf einem abstrakteren und komplexeren Niveau behandelt werden. Trotz einer solchen Strukturierung von Chemieunterricht wird dabei das Prinzip der Flexibilität nicht beeinträchtigt, da weiterhin Möglichkeiten bestehen, den Unterricht individuell zu gestalten. Dabei wird den *„Leitmotiven des Chemieunterrichts in einer allgemeinbildenden Schule: Wissenschaftsorientierung, Altersgemäßheit und Umweltbezug [...] in vollem Umfang Rechnung getragen“* (SCHMIDKUNZ; BÜTTNER, 1985, S. 19).

zu 3) Altersbezug

Vor allem die Ebene des Teilchenmodells und die des Masse-Modells sollten jeweils so lange wie möglich bei der Deutung und Erklärung von Phänomenen herangezogen werden. Erst wenn diese als Erklärungsmuster nicht mehr ausreichen, wird die Ebene der **Masse-Ladungsmodelle** (Atommodelle von THOMSON, RUTHERFORD und BOHR) hinzugenommen, da der Ladungsbegriff erfahrungsgemäß Schülern nicht selten Verständnisprobleme bereitet. Grund hierfür ist, dass für die Erklärungsweisen auf dieser Ebene die formal-operationale Stufe¹⁵ Voraussetzung ist. Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass im Alter von vierzehn Jahren nur 20 Prozent der Schüler die Denkfähigkeit dieser Entwicklungsstufe erreichen. Selbst in der Sekundarstufe II ist das Denken bei mehr als 50 Prozent der Schüler überwiegend konkret strukturiert. Sie haben somit Schwierigkeiten im Umgang mit formalen, abstrakten Fragestellungen (SHAYER; ADAY, 1981 und GRÄBER; STORK, 1984).

Die unterschiedlichen Verständnisebenen in Abb. 1-3 werden von unten nach oben durchlaufen, wobei die Komplexität und Abstraktheit des Erklärungsmodells zunimmt. Wurde eine der oberen Verständnisebenen erreicht, sollte zur Erklärung der Phänomene auch so oft wie möglich eine der unteren Ebenen herangezogen werden. Nur so können auch die Schüler, die noch nicht über das nötige Abstraktionsvermögen verfügen, in ihren naturwissenschaftlichen Denkweisen gefördert werden, um so zu einem höheren Abstraktionsgrad zu gelangen.

Die im Kriterium „Altersbezug“ geforderte zusätzliche Ausbildung eines reflektierten Gesundheits-, Umwelt- und Verbraucherverhaltens kann mit dazu beitragen, die in der Gesellschaft vorherrschende Diskrepanz zwischen Wissen, Einstellung und Handeln zu reduzieren. Ein Beispiel aus der Umweltpsychologie: *„Nur wer weiß, was für den Umweltschutz wichtig ist, kann gemäß seiner umweltschonenden Einstellung handeln. Wer es nicht weiß, kann sie nicht in Verhalten umsetzen, es sei denn, jemand tut es zufällig“* (SCHAHN, 1997, S. 38).

¹⁵ Formal-operationale Stufe: Entwicklungsstufe nach PIAGET (1896-1980), in der die Fähigkeit zur Abstraktion und zur rein verbalen Definition erst ab einem Alter von ca. 12 Jahren ausgebildet ist. vgl.: SCHARLAU, I.: *Jean Piaget zur Einführung*. Hamburg 1996, S. 55ff.

1.4 Das Konzept der Alltagschemie in der Lehreraus- und -fortbildung

Der alltagsbezogene Chemieunterricht wird sowohl innerhalb der Lehrerbildung an Universitäten als auch in Lehrerfortbildungsprogrammen sowie in verschiedenen Veröffentlichungen thematisiert und gefordert. Seit 1984 führt LINDEMANN in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) Fortbildungskurse für Lehrer mit Themen zur „Chemie des Alltags“ durch. Im Rahmen dieser ein- und mehrtägigen Veranstaltungen werden chemische Alltagsprobleme u.a. aus den Bereichen Waschmittel, Putz- und Reinigungsmittel, Kosmetika, Lebensmittel, Kunststoffe und neuerdings auch Textilien nach dem Konzept der Alltagschemie behandelt. Dabei steht die didaktische und methodische Umsetzung der Themen für die Sekundarstufe I im Mittelpunkt. Anhand von zahlreichen Beispielen wird gezeigt, wie Inhalte des Alltags lebens-, wissenschafts- und schülerorientiert in der Schule behandelt werden können. Die experimentelle Erarbeitung bildet dabei einen Schwerpunkt der Fortbildung.

Auch innerhalb der Chemielehrerbildung an den Universitäten Essen und Paderborn ist die *Alltagschemie* das Thema verschiedener Vorlesungen und Seminare. Bereits in der Grundvorlesung „Einführung in die Didaktik der Chemie“ wird an der Essener Universität das Konzept der Alltagschemie vorgestellt. Um zu ermitteln, welches Vorwissen vorhanden ist und welche Erfahrungen die Studenten bereits mit alltagsbezogenen Themen gemacht haben, wurde an beiden Universitäten eine Befragung durchgeführt. Die Studenten wurden aufgefordert, zu folgenden Fragen schriftlich kurz Stellung zu nehmen:

- *Was verstehen Sie unter „Alltagschemie“?*
- *Haben Sie bereits etwas über die „Alltagschemie“ gehört / gelesen?
Wo und wann?*
- *Wurden Themen aus dem Alltag im Chemieunterricht behandelt?
Welche? Wann? Wie?*
- *Was interessiert Sie am Konzept der Alltagschemie?*

Insgesamt nahmen 25 Essener Studenten, von denen die Hälfte sich im Grundstudium (2.- 4. Semester) befand, und 14 Studenten der Universität Paderborn, an der Umfrage teil. Auf Grund der geringen Probandenzahl wird bei der inhaltlichen Auswertung auf exakte Prozentzahlen verzichtet, stattdessen werden nur die Tendenzen der Umfrage wiedergegeben. Diese allerdings zeigen, dass es durchaus ergiebig wäre, eine Umfrage dieser Art im größeren Rahmen durchzuführen. Zu diesem Zweck könnten alle Lehramtsstudenten des Grundstudiums und auch Studenten mehrerer Hochschulen einbezogen werden.

Die Ergebnisse¹⁶ der Befragung stellen sich wie folgt dar: Obwohl nur sehr wenige einen alltagsbezogenen Chemieunterricht während ihrer Schullaufbahn kennen lernen konnten, zeigten alle Studenten ein großes Interesse an der „Alltagschemie“. Fast alle Befragten haben bereits von der „Alltagschemie“ in der fachdidaktischen Literatur (Konkrete Fachdidaktik Chemie, Naturwissenschaften im Unterricht u.a.) oder in Presse-Berichten (Tageszeitung, Fernsehen) gelesen oder gehört. Viele gaben an, dass sie sich aus eigenem Interesse auch außerhalb der Vorlesungen und Seminare mit alltagsbezogenen Fragestellungen der Chemie beschäftigen. Dies zeigt sich z.B. im Sammeln von Zeitungsartikeln, dem Bestellen einschlägiger Informationsbroschüren von Firmen und dem Verfolgen entsprechender TV-Sendungen.

Mit der „Alltagschemie“ verbindet der Großteil der Befragten vorrangig Themen aus dem Haushaltsbereich, wobei der Wasch- und Reinigungsprozess an erster Stelle steht. Wenige nennen auch Beispiele aus einem technischen Bereich, wie z.B. Funktionsweise einer Batterie oder die Herstellung von Kunststoffen.

Den Wert der Alltagschemie sahen viele in einer Verstärkung des alltagsorientierten Unterrichts. Größeres Interesse an chemischen Fragestellungen bei den Schülern zu wecken, benennen die meisten Befragten als Ziel der Alltagschemie. Darüber hinaus versprechen sich die Probanden eine gesteigerte Motivation der Schüler, da aus dem Alltag entlehnte Unterrichtsinhalte für die Schüler einen wertvollen Praxisbezug haben. Einige Befragte versprachen sich von der „Alltagschemie“ auch das Aufzeigen von Vor- und Nachteilen verschiedener Produkte. Damit sei der Schüler in der Lage, Entscheidungen im Alltag auf Grund seines Wissens und nicht allein nach Behauptungen der Werbung zu treffen.

Sowenig diese Umfrage den Anspruch erhebt repräsentativ zu sein, so deutlich dokumentiert sie das Interesse der Studenten an einer Integration von Alltagsprodukten in den Unterricht. Der Wunsch nach einer intensiven Auseinandersetzung mit Themen der „Alltagschemie“ innerhalb des Studiums ist unübersehbar.

Eine Erweiterung der bereits bekannten Themen scheint geboten. Da die meisten Befragten einzig das „Waschen und Reinigen“ als alltagsbezogenen Unterricht kennen gelernt haben, erscheint es dem Verfasser wichtig, innerhalb der Lehreraus- und -fortbildung auch zu anderen Bereichen des Alltags Beispiele auszuarbeiten und vorzustellen.

¹⁶ siehe auch SCHEUER, 2000

1.5 Chancen des Konzepts der Alltagschemie in der Praxis

Wenn auch die vielfältigen Ansätze zur „Alltagschemie“ nicht einheitlich zu definieren sind, so werden mit ihrer praktischen Umsetzung viele Hoffnungen für die Verbesserung des Chemieunterrichts verbunden.

Das Konzept der Alltagschemie, das sich an den Produkten und Vorgängen des alltäglichen Lebens orientiert, bietet die Möglichkeit, verschiedenste Wünsche und Forderungen an den naturwissenschaftlichen Unterricht zu berücksichtigen und den Schüler in seiner geistigen Entwicklung sehr differenziert zu fördern. Durch die Anknüpfung an sein Vorwissen und durch die Integration von alltagsbezogenen Erfahrungen wird der Schüler aktiv am Unterrichtsprozess beteiligt. Seine natürliche Neugierde wird befriedigt, der Schüler entdeckt Spaß und Freude am Lösen von naturwissenschaftlichen Problemen. Zudem finden Deutung und Erklärung auf den unterschiedlichen Verständnisebenen statt, d.h., Stoffe und Stoffumwandlungsprozesse des Alltags werden didaktisch reduziert, so dass die alltägliche Wirklichkeit für den Schüler transparenter wird. Ein nach dem Konzept der Alltagschemie konzipierter Unterricht bietet den Vorteil, schüler- und praxisbezogen zu sein. Er trägt nicht nur zu einer größeren Motivation der Schüler bei, sondern fördert auch ein besseres Verständnis von Alltagsvorgängen. Die Schüler erkennen Bezüge zwischen Unterrichtsinhalten und ihrem eigenen Leben.

Zusammenfassend stellt das Unterrichtskonzept der Alltagschemie mit seinen Kriterien zur inhaltlichen Auswahl („*Alltags- und Umweltbezug*“), zur strukturellen Aufbereitung („*Wissenschaftsbezug*“) und zur Entwicklung und Förderung von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen („*Altersbezug*“) einen weiteren didaktischen Ansatz zum Aufbau und zur Gestaltung eines Chemiekurses dar. Dieser Ansatz wurde in den vergangenen Jahren an ausgewählten Beispielen des Alltags erarbeitet und erprobt.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde der Themenbereich „Textilien und Kleidung“ für eine Lehrerfortbildung nach dem Konzept der Alltagschemie aufbereitet. Das nächste Kapitel dokumentiert die Umsetzung dieses Konzepts.

2. Textilien/Kleidung – Ein Beispiel zum Konzept der Alltagschemie

2.1 Das Bedürfnisfeld „Textilien“

Neben Ernährung, Gesundheit, Wohnung und Hygiene gehört in Anlehnung an MASLOW¹ auch Kleidung zu den Grundbedingungen für das Überleben in menschlichen Zivilisationen. Nur sehr wenige Klimazonen der Erde erlauben ein Leben ohne Kleidung. Der menschliche Körper bedarf des Schutzes vor Witterungseinflüssen wie Kälte und Hitze, Niederschlag und Wind. Anders als Tiere bediente sich der Mensch bereits in der Urzeit künstlicher Schutzschichten. Am Ende des zweiten Jahrtausends stehen hoch entwickelte Hightech-Faser-Produkte – Ergebnis menschlicher Forschung. Abgesehen von der genannten *Schutzfunktion* hat Kleidung in der menschlichen Kulturgeschichte mehr und mehr auch eine *Schmuckfunktion* erhalten. Damit ist sie dem Wechsel der Moden unterworfen und erfüllt verschiedene Bedürfnisse, die nicht selten der ursprünglichen Schutzfunktion abträglich sind. So dient Kleidung der Selbstdarstellung und der personalen Abgrenzung. Längst erfüllt Kleidung auch den Zweck einer Codierung gesellschaftlicher Positionen, ja sogar politischer Gesinnung.

2.1.1 Wirtschaftliche Bedeutung

Traditionelle Schutzfunktion und gesellschaftliche Bedeutung bedingen, dass Kleidung ein bedeutender Wirtschaftsfaktor in Deutschland ist. Zurzeit existieren im Bekleidungs- und Textilgewerbe der Bundesrepublik rund 2.100 Betriebe mit etwa 180.000 Beschäftigten. Im Jahre 2000 produzierten sie Textilien im Wert von etwa 51,7 Mrd. DM.²

Zusätzliche Beachtung verdient durch seinen wirtschaftlichen Stellenwert auch jener Produktionszweig, der die Ausgangsmaterialien für die Textil- und Bekleidungsindustrie herstellt. 1995 wurden weltweit 43,4 Millionen Tonnen Fasern hergestellt. Davon betrug der Anteil der Wolle 4 Prozent, der der Baumwolle 43 Prozent. Mehr als die Hälfte der produzierten Fasern waren Chemiefasern. Davon wurde eine Million Tonnen in Deutschland, 21.400 Beschäftigte verzeichnet die Branche 1995, hergestellt, womit ein Umsatz von 5,6 Mrd. DM erreicht werden konnte. Über die Hälfte der in Deutschland gefertigten Chemiefasern wandert in den Bekleidungssektor. Weitere Anwendung finden die Chemiefasern im technischen Bereich (Seile, Vliese, Dämmstoffe, etc.) und auf dem Sektor der Heimtextilien (Gardinen, Polsterbezüge, etc.).³

¹ A. H. MASLOW, Vertreter der sogenannten Humanistischen Psychologie, unterscheidet in seiner Bedürfnishierarchie fünf grundlegende Bedürfniskategorien, zu denen auch die o.g. physiologischen Bedürfnisse zählen. vgl.: EDELMANN, W.: *Lernpsychologie*. Weinheim 1996, S. 372ff

² Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Stand: Dezember 2001)

³ Quelle: *Chemiefasern – Von der Herstellung bis zum Einsatz*. Informationsbroschüre der Industrievereinigung Chemiefasern e.V., Frankfurt am Main 1996

Bei der Nachfrage nach Bekleidung und Textilien liegt Deutschland im internationalen Vergleich weit oben. Im Jahre 1991 betrug der Ausgabenanteil für Textilien (bezogen auf das mittlere Monatseinkommen einer deutschen Familie) etwa 6,3 Prozent – zum Vergleich: In den USA lag er bei 5,7 Prozent. Rund 240 DM gab ein deutscher Vier-Personen-Haushalt 1991 durchschnittlich für Bekleidung aus.⁴ In den letzten Jahren sind die monatlichen Ausgaben für Bekleidung und Schuhe nur leicht gestiegen. Im Dezember 1997 lag der Durchschnittswert bei einem Vier-Personen-Haushalt mit mittlerem Einkommen (3.250 DM bis 5.250 DM) bei 270 DM.⁵

2.1.2 Konsum und Verbraucherverhalten

Weniger der Konsum als das Verbraucherverhalten beim Kauf von Kleidung hat in den vergangenen Jahren einen Wandel erlebt. Immer mehr Konsumenten verlangen umweltgerecht hergestellte und gesundheitsverträgliche Textilien. Handel und Hersteller haben auf diese Entwicklung reagiert und bieten eine Vielzahl von Naturtextilien und Öko-Kennzeichnungen an. So garantiert der „*Arbeitskreis Naturtextil e.V.*“, dass seine angebotenen Textilien naturbelassen sind oder lediglich mit unbedenklichen Mitteln behandelt wurden. Der Arbeitskreis hat eigene Richtlinien für die Produktion von Bekleidung erstellt. So müssen alle verwendeten Rohstoffe aus kontrolliert biologischem Anbau oder artgerechter Tierhaltung stammen.

Ein Großteil der konventionellen Textilindustrie trägt dem veränderten Verbraucherinteresse Rechnung. Verschiedene Labels kennzeichnen Kleidung, die nach festgelegten Kriterien auf ihren Gehalt an Schadstoffen überprüft wurde. Seit 1992 existiert das Label „*Textiles Vertrauen – Schadstoffgeprüfte Textilien nach Öko-Tex Standard 100*“, das vom Deutschen Forschungsinstitut Hohenstein in Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Textil-Forschungsinstitut in Wien entwickelt wurde. Mittlerweile vergeben 13 unabhängige Prüfinstitute in Europa dieses Label. Die Prüfparameter enthalten in Abhängigkeit der Einordnung des Textils unterschiedlich strenge Grenzwerte für die Kategorien: „für Babys“ – „hautnah“ – „hautfern“ – „Ausstattungsmaterialien“. Das Label garantiert, dass das nach Öko-Tex Standard 100 zertifizierte Textil beim Menschen im Hautkontakt keine gesundheitlichen Schäden hervorruft. Öko-Tex Standard 100 ist das am weitesten verbreitete Textil-Label.⁶



Abb. 2-1: „Öko-Tex“-Siegel

⁴ Quelle: *Ökonomische Aspekte entlang der textilen Kette*. In: Bericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 12. Deutschen Bundestag, Bonn 1994, S. 168

⁵ Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (Stand: Dezember 1998)

⁶ Internet-Recherche unter www.oeko-tex.com

Zertifikate dieser Art geben in aller Regel nur den geprüften Zustand des fertig konfektionierten Kleidungsstücks wieder. Der bis dahin zurückgelegte Produktionsweg eingesetzter Materialien, die so genannte „*Textile Kette*“, bleibt dem Verbraucher zumeist vorenthalten. Allerdings scheint auf diesem Feld das Interesse der Konsumenten weniger ausgeprägt zu sein. Das Bewusstsein, dass sich auch im einzelnen Textil eine globale wirtschaftliche, soziale und ökologische Vernetzung widerspiegelt, an der auch Entwicklungsländer beteiligt sind, ist nur bei wenigen Verbrauchern vorhanden.

2.1.3 Die „*Textile Kette*“

In den Jahren 1992 bis 1994 sind Stoffströme am Beispiel der „*Textilen Kette*“ von der Enquete-Kommission „*Schutz des Menschen und der Umwelt*“ des 12. Deutschen Bundestages erstmalig systematisch untersucht worden. Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft haben in dieser Untersuchung die gesamte Produktlinie von der Gewinnung über Herstellung und Verwendung bis hin zur Entsorgung oder Wiederverwertung erfasst und ausgewertet. Zugleich wurden die für den Herstellungsprozess benötigten Hilfsmittel und Ressourcen bei der Auswertung berücksichtigt. Neben diesen ökonomischen und ökologischen Aspekten wurden aber auch soziale Gegebenheiten entlang des gesamten Stoffstroms mit in die Untersuchung einbezogen. Im Abschlussbericht der Enquete-Kommission wird das zusammengetragene Datenmaterial auf über hundert Seiten dargelegt und diskutiert. Der Leser findet hier aktuelle Fakten sowie eine Reihe von Schlussfolgerungen.

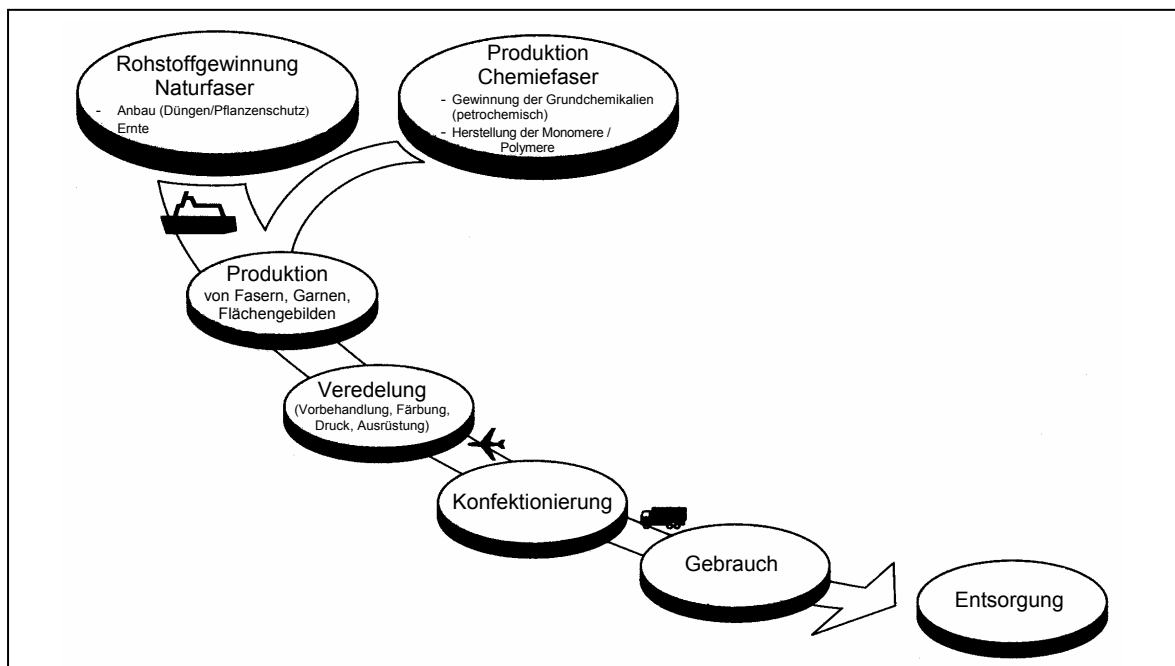


Abb. 2-2: Stoffstrombetrachtung der Hauptlinie entlang der „*Textilen Kette*“ (Enquete-Kommission, 1994, S.116)

2.2 Das Thema „Textilien/Kleidung“ in der derzeitigen Schulpraxis

2.2.1 *Textilgestaltung und Modedesign*

Seit einigen Jahren geht man bereits im Fach Textilgestaltung neue Wege: Aus dem Handarbeitsunterricht, der vor 125 Jahren in der Volksschule als *ordentliches Unterrichtsfach für Mädchen* eingeführt wurde, hat sich im Laufe der Zeit das Fach Textilgestaltung entwickelt. Längst hat das Fach Abschied vom ausschließlichen Häkeln und Stricken genommen. Im Vordergrund des koedukativen Unterrichts steht heute eine ganzheitliche Betrachtung von Kleidung und Textilien. Zu diesem Zweck haben sich 1972 in Düsseldorf Textillehrerinnen zusammengeschlossen und den Verein „*Arbeitskreis Textilunterricht an allgemeinbildenden Schulen e.V.*“, der 1991 in „*Arbeitskreis Textilunterricht NRW e.V.*“ umbenannt wurde, gegründet.⁷ Dieser Arbeitskreis, dem mittlerweile über 700 Mitglieder angehören, hat sich u.a. zur Aufgabe gemacht, die Unterrichtsmethoden, -inhalte und -ziele zu überarbeiten und um neue Themenbereiche zu erweitern. In regionalen Fortbildungsveranstaltungen lädt der Verein zum Ideenaustausch ein und gibt erprobte Unterrichtsreihen, Diareihen und Videofilme an die Teilnehmer weiter. Ferner stellt der Verein seine Arbeit und aktuellen Themenfelder und Konzepte in seiner halbjährlich erscheinenden Zeitschrift vor. Auf diese Weise soll die Neuorientierung des Faches Textilgestaltung gefördert werden.

Ein weiteres Beispiel, bei dem das Bezugsfeld „Textilien“ bereits in der Schule aufgegriffen worden ist, ist ein Schulversuch, der vor drei Jahren an fünf Hamburger Gesamtschulen durchgeführt wurde. Hier wurde das Fach „Modedesign“ mit in den Fächerkanon aufgenommen. Schüler können von der 3. bis zur 13. Klasse Modedesign als Kurs wählen. Schwerpunkt dieses Unterrichtes ist nicht eine „Klamottenkunde für Technokids“, sondern das Anfertigen von eigenen Modeentwürfen. Gefördert werden soll neben Kreativität und Modebewusstsein auch die Persönlichkeitsentwicklung: „*Geschmacksbildung ist ein bewusster Ausdruck individueller Persönlichkeit und Identität – ein wichtiger Faktor zur Stabilisierung des Selbstbewusstseins*“ (DILK, 1999).

In einem weiteren Hamburger Modellversuch wollte man u.a. dem „Markenwahn“ der Jugendlichen entgegenreten: Die fünfte Jahrgangsstufe einer Realschule trug ein Schuljahr lang eine Einheitskleidung, bestehend aus einem unifarbeneen Sweatshirt mit Schulemblem. Das Ergebnis war nach Abschluss der einjährigen Versuchsphase ernüchternd: Statt sich durch Kleidung abzuheben, legten die Schüler verstärkten Wert auf andere Äußerlichkeiten, wie z.B. teuren Schmuck oder modische Armbanduhr. „*Schuluniformen beenden den Markenterror nicht, sondern verlagern ihn nur*“ (BRASCH, 2001), so das Fazit der beteiligten Pädagogen.

⁷ Arbeitskreis Textilunterricht NRW e.V.: Jubiläumsausgabe „20 Jahre Arbeitskreis Textilunterricht“, 1992

2.2.2 Schulbuch- und Zeitschriftenanalyse

Analyse von Schulbüchern

Eine Umfrage unter den großen deutschen Schulbuch-Verlagen⁸, hat ergeben, dass das Alltagsprodukt „Kleidung“ kaum oder gar nicht in den derzeitigen Schulbuchausgaben⁹ zum naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I Berücksichtigung findet. Als Hauptgrund wird von den Verlagen u.a. die vorgeschriebene Orientierung an den dafür gültigen Lehrplänen und Rahmenrichtlinien der einzelnen Bundesländer angegeben. So behandelt beispielsweise der Cornelsen-Verlag lediglich in den Chemiebüchern Nordrhein-Westfalens das Thema „Kleidung“: „*In weiteren Bundesländern [...] ist dieses Thema nicht Lehrplanbestandteil.*“¹⁰

Oft werden auch nur die synthetischen Textilfasern, wie die Polyesterfaser und die beiden Polyamidfasern „Nylon“ bzw. „Perlon“, als Beispiele für langkettige Makromoleküle und deren Syntheseverfahren (Polymerisation, Polykondensation) angeführt.¹¹ Nur in wenigen Chemielehrbüchern der Sekundarstufe I sind mehrere Seiten dem Themenbereich „Kleidung“ gewidmet.

Im **Schroedel**-Chemiebuch „*Chemie heute*“ sind im Kapitel „Organische Werkstoffe“ vier Seiten zum Bereich Kleidung vorgesehen: Auf einer Seite wird die erste Synthesefaser „Nylon“ vorgestellt. Als Ergänzung werden auf einer weiteren Seite zwei Exkurse „Textilfasern“ und „Mikrofasern und Klimamembrane“ angeboten. Den Abschluss des Kapitels bildet ein zweiseitiges Projekt mit dem Titel „Chemie im Kleiderschrank“. Hier werden die bekleidungsphysiologischen Aspekte wie Wind- und Wasserdampfdurchlässigkeit in einer Übersichtstabelle dargestellt.

Das Thema Kleidung wird in den Sek.I-Chemielehrbüchern des **Klett-Verlages** nicht als eigenständiges Thema behandelt. Lediglich im Oberstufenschulbuch „*Elemente Chemie II*“ erscheinen einzelne Aspekte des Themas im Zusammenhang mit anderen Themen der Sekundarstufe II: Nachwachsende Rohstoffe, Produktionslinien der Petrochemie am Beispiel von Nylon, Synthesefasern, Waschwirkung von Seifen, Farbstoffklassen und Färbeverfahren.

⁸ Folgende Verlage wurden mit der Bitte um Stellungnahme angeschrieben: Schroedel-, Klett-, Oldenbourg-, Cornelsen-, C.C.Buchner- und Westermann-Verlag sowie Volk u. Wissen. Alle Verlage haben sich an der Umfrage beteiligt.

⁹ Eine detaillierte Aufstellung der untersuchten Schulbücher befindet sich im Anhang.

¹⁰ Zitiert aus der Stellungnahme des Cornelsen-Verlages vom 22.11.2001.

¹¹ „Chemie“, C.C.Buchner-Verlag 1996; „Chemie für Gymnasien“, Länderausgabe D, Cornelsen-Verlag 1994; „Chemie: Stoffe – Reaktionen – Umwelt“, Volk und Wissen 1996

Nur in zwei Schulbüchern, die im Bundesland Nordrhein-Westfalen vertrieben werden, hat der **Cornelsen-Verlag** das Thema „Kleidung“ aufgegriffen: Für die Realschule stehen im Chemieschulbuch *„Natur und Technik: Chemie 9/10“* zwei Seiten im Kapitel „Kleidung im Wandel der Zeit“ zur Verfügung. Hier findet in erster Linie nur eine Betrachtung der geschichtlichen Entwicklung der Kleidung und der verwendeten Faserarten statt. Zwei Abbildungen mit historischen Gemälden ergänzen die Ausführungen. In einem kurzen Abschnitt werden am Ende der ersten Seite ökonomische Fakten (Textilfaserproduktion 1950 und heute) vorgestellt und erörtert: „Heute produziert ein modernes Werk täglich so viel Textilfasern, dass man 12 Millionen Schafe auf einer Weide von der Größe Nordrhein-Westfalens brauchte, um die gleiche Menge Wolle zu erhalten.“ Auf chemische Aspekte, wie z.B. Faseraufbau, Funktionen der Fasern, etc. gehen die Autoren nicht näher ein. Im zweiten Teil des Kapitels wird die Geschichte der Textilfarbstoffe vorgestellt. Neben dem Färben mit Naturfarbstoffen (Purpurfarbstoff der Purpurschnecke, Gelbfärbung mit Zwiebelschalen, Grünfärbung mit Blattfarbstoff) wird auch die Entwicklung der synthetischen Farbstoffe erläutert: Entdeckung von Anilin, Synthese von Indigo, Gründung der Farbstoff-Fabriken. Für die nordrhein-westfälischen Gymnasien wird im Themenheft „Kunststoffe“, das als Ergänzung zur Schulbuchreihe „Chemie für Gymnasien“ im Unterricht eingesetzt werden kann, die Herstellung und Verwendung der verschiedenen synthetischen Fasern erläutert.

Der **Oldenbourg-Verlag** widmet in seinem NRW-Band *„Elemente der Zukunft: Chemie“* dem Bereich „Textilien“ ein eigenes Kapitel, das thematisch von den beiden Kapiteln „Kunststoffe“ und „Waschmittel“ eingerahmt wird. Betrachtet man die Anzahl der Seiten – es sind insgesamt zehn – und die Vielfalt der Aspekte, so stellt der Oldenbourg-Verlag das Themenfeld am Ausführlichsten vor. Neben der Herstellung von Chemiefasern werden auch der Aufbau und die Funktion der verschiedenen Natur- und Chemiefaserarten sowohl auf phänomenologischer als auch auf atomistischer Ebene betrachtet. Außerdem werden einige konkrete Untersuchungsmöglichkeiten, wie z.B. die Griff- und Knitterprobe, die der Unterscheidung der verschiedenen Faserarten dienen, vorgestellt. Das Kapitel schließt mit Tipps zur „Pflege von Textilien“ und Anregungen zur Diskussion über einige von Textilien ausgehenden „Gesundheitsrisiken“.

Beim **Westermann-Verlag** erscheint das Thema „Kleidung“ nur an einer Stelle: Im Schulbuch *„Natur bewusst 1.2: Natur – Umwelt – Technik“*, das für die 5./6. Jahrgangsstufe der Gesamtschule vorgesehen ist, ist der Aspekt des Schweißtransportes bei moderner Sportbekleidung Gegenstand zweier Seiten im 22 Seiten umfassenden Kapitel „Sportlich fit“. Des Weiteren werden noch wichtige Merkmale eines guten Laufschuhs beschrieben.

Im Physikschulbuch des Westermann-Verlages wird das Thema „Kleidung“ innerhalb einer Unterrichtsreihe „Optik und Reflexion“ tangiert. Es geht um helle und reflektierende Fasern, die der Sicherheit im Straßenverkehr dienen.

Der **Volk und Wissen Verlag** führt für das Fach Chemie die folgenden zwei Lehrwerksreihen: 1) „*Stoffe – Reaktionen – Umwelt*“ für Gymnasien sowie Sekundarschulen und 2) „*Chemie plus*“ für Gymnasien. Beide Reihen erscheinen in regionalisierten Ausgaben. Im Band „*Stoffe – Reaktionen – Umwelt*“ wird Kleidung nur am Rande, im Zusammenhang mit der Herstellung von synthetischen Textilfasern (Cellulose/Kunststoffe), behandelt. Die Titel der „*Chemie plus*“-Reihe sind bisher nur für die unteren Jahrgänge (7./8.Klasse) erschienen. In diesen Bänden wird auf das Thema Kleidung nicht eingegangen. Die Bände der Klassen 9/10 werden zurzeit erstellt. Auf Grund der Anfrage werden nun beim Verlag Überlegungen angestellt, inwieweit das Thema Bekleidung bei der Konzeption der neuen Ausgaben berücksichtigt werden kann.

Außerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs findet man u.a. Unterrichtsmaterialien in Lehrbüchern zu den Fächern „Hauswirtschaft“ bzw. „Textilgestaltung“. Auf einem – aus chemischer Sicht – hohen fachlichen Niveau werden z.B. in den zwei Bänden „*Mensch und Umwelt – richtig haushalten*“ (Oldenbourg-Verlag, 1995) neben den modischen und gestalterischen Möglichkeiten auch die verschiedenen Funktionen von Kleidung sowie deren bekleidungsphysiologische Zusammenhänge thematisiert. Von der Untersuchung der Fasereigenschaften mit einfachen Mitteln bis hin zu Orientierungshilfen für den Kleidungskauf wird den Schülern das Themenfeld der Bekleidung aus den unterschiedlichsten Perspektiven näher gebracht. Dabei werden die physikalisch-chemischen Aspekte, wie z.B. der Aufbau einer Faser und die Herstellung bzw. Ausrüstung von textilen Flächen, auf rein phänomenologischer Ebene erläutert bzw. diskutiert.

Analyse fachdidaktischer Zeitschriften

In den letzten 20 Jahren wurden im Rahmen der fachdidaktischen Diskussion kaum Beiträge zum Thema „Textilien/Kleidung“ in den einschlägigen Zeitschriften veröffentlicht. Eine Zeitschriftenanalyse¹² mit Hilfe der Datenbank FADOK („Fachdidaktische Zeitschriftendokumentation“) hat ergeben, dass im Zeitraum von 1980 bis 2001 lediglich dreißig Aufsätze über Kleidung bzw. Textilien verzeichnet sind. Berücksichtigt wurden dabei die sechs Zeitschriften „Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie“, „Praxis der Naturwissenschaften – Chemie“, „Chemie in der Schule“¹³, „Chemie in unserer Zeit“, „MNU“ und das Mitteilungsblatt „ChemKon“. Vergleicht man beispielsweise die Anzahl dieser Veröffentlichungen mit denen, die zum Themenfeld „Waschmittel“ erschienen sind, so ist es fast das Fünffache: 135 Zeitschriftenartikel umfasst im gleichen Zeitraum das Ergebnis zum Suchbegriff „waschmittel“.

Im untersuchten Zeitabschnitt ist in den beiden Zeitschriftenreihen „Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie“ und „Praxis der Naturwissenschaften – Chemie“ jeweils ein Themenheft erschienen: SCHMIDKUNZ (1995), Herausgeber des Themenheftes „*Natur- und Faserstoffe*“ (NiU-Chemie Heft 26, 1995), stellt das Thema „Fasern“ als ein hervorragendes Beispiel für den projektorientierten Unterricht dar. Die Möglichkeit zur fächerübergreifenden Betrachtung und die Lebensnähe der aus Fasern hergestellten Textilien werden in verschiedenen Aufsätzen besonders hervorgehoben. Einfache experimentelle Methoden zur Untersuchung der verschiedenen Faserarten runden die Thematik ab (PFEIFFER; SCHMIDKUNZ, 1995).

Wie der Titel „*Stoffströme und Textilien*“ der Zeitschrift „Praxis der Naturwissenschaften“ (DUVINAGE, 1997) schon andeutet, steht in dieser Ausgabe vor allem eine globale gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Betrachtung der Probleme der Herstellung und des Konsums von Textilien im Vordergrund. Am konkreten Beispiel der „*Textilen Kette*“ (LÜCK, 1997) werden neben den unterschiedlichen Stoffströmen auch für den Unterricht der Sekundarstufe II aufbereitete Daten zur Ökonomie und zur Arbeitsplatzsituation in der Textilindustrie aufgelistet. Zwei weitere Beiträge – „*Umweltmanagement in der Textilindustrie*“ (HAEMISCH, 1997) und „*Die ökologische Masche*“ (KEHMANN, 1997) – ergänzen die oben beschriebene globale Betrachtungsweise.

¹² Eine detaillierte Aufstellung der erschienenen Zeitschriftenbeiträge befindet sich im Anhang 10.2.

¹³ Die Zeitschrift „Chemie in der Schule“ ist im Jahr 2000 eingestellt bzw. von „Praxis der Naturwissenschaften – Chemie“ übernommen worden.

2.3 Textilien/Kleidung

– Ein Alltagsprodukt für den naturwissenschaftlichen Unterricht

Das Thema „Textilien und Kleidung“ bietet eine Vielzahl von unterrichtsrelevanten Aspekten für einen alltagsorientierten, naturwissenschaftlichen Unterricht. Die im Abschnitt 1.3 aufgestellten Kriterien der Alltagschemie werden von diesem Themenbereich erfüllt: Zunächst handelt es sich um Produkte des Alltags – aus dem Erfahrungsbereich der Schüler. Eine aktuelle Studie¹⁴ belegt, dass bei einem Großteil der Schüler „Mode und Kleidung“ eine bedeutende Rolle für Schule und Freizeit spielt: Für 90 Prozent der Jugendlichen ist das richtige „Outfit“ wichtig, für 77 Prozent muss die Kleidung bequem sein. Rund ein Drittel der 16- bis 17-Jährigen sucht mindestens einmal pro Woche ein Geschäft zwecks Kleidungskaufs auf. Monatliche Ausgaben von bis zu 200,- DM sind dabei keine Seltenheit (vgl. Abschnitt 5.3).

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführte Befragung von 586 Schülern der Sekundarstufe I diente u.a. der Überprüfung, inwieweit das Kriterium „*Alltags- und Umweltbezug*“ beim Thema „Textilien/Kleidung“ erfüllt wird. D.h., inwieweit orientieren sich die Inhalte an den Produkten des täglichen Lebens der Schüler. Im Kapitel 5 werden das Untersuchungsdesign sowie die Ergebnisse vorgestellt. Hier seien schon einmal zwei Kernaussagen vorweggenommen: Das grundsätzliche Schülerinteresse an Fragestellungen aus dem Bereich der Bekleidung ist hoch. Rund zwei Drittel der befragten Schüler wünschen sich eine Thematisierung im Unterricht. Diese Thematisierung scheint insofern notwendig, als die gleichzeitig durchgeführte Wissensüberprüfung erhebliche Defizite auf diesem Gebiet zeigt. Die bereits zu Beginn dieses Kapitels im Abschnitt 2.1 vorgestellten Zahlenwerte aus dem Bereich der Herstellung und des Konsums von Kleidung zeigen zudem die gesellschaftliche Dimension des Themas, so dass auch das Bezugsfeld *Gesellschaft* Berücksichtigung findet.

Die *Öffnung des Chemieunterrichts* – eine weitere Forderung der Alltagschemie – kann durch die ganzheitliche Betrachtung des Bedürfnisfeldes „Textilien“ erfolgen. Im Chemieunterricht der Sekundarstufe I kann beispielsweise auf Grundlage der nordrhein-westfälischen Richtlinien¹⁵ das Thema Textilien u.a. innerhalb der Unterrichtsreihe „Kunststoffe“ eingeordnet werden. Am Beispiel der Chemiefasern können Herstellung, Weiterverarbeitung und Anwendung von Kunststoffen betrachtet werden. Auch kann etwa die Problematik der Entsorgung anhand des Altkleiderrecyclings aufgezeigt werden.

¹⁴ Im Rahmen dieser Studie wurden 820 Jugendliche in standardisierten „Face-to-Face“-Interviews bezüglich ihrer Einstellungen und Gewohnheiten zum Thema „Beauty, Styling, Fashion“ befragt (DAMMLER, 2001).

¹⁵ Richtlinien und Lehrpläne für das Gymnasium - Sek.I - in NRW „Chemie“, Frechen 1993, S. 59f

Einen weiteren Umweltaspekt bietet im Zusammenhang mit der Besprechung von Fasern im Unterricht die Untersuchung nachwachsender Rohstoffe, z.B.: Faserpflanzen ersetzen Glas- und Asbestfasern, naturfaserverstärkte Kunststoffe eröffnen neue Anwendungsgebiete im Automobilbau (BADER; NICK; MELLE, 2001, S. 36f).

Welche Perspektiven bzw. Anknüpfungspunkte das Thema „Textilien/Kleidung“ für den fächerübergreifenden Unterricht bietet, stellt Abb. 2-3 dar. Im Sinne des Konzepts der Alltagschemie finden dabei die naturwissenschaftlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Felder Berücksichtigung.

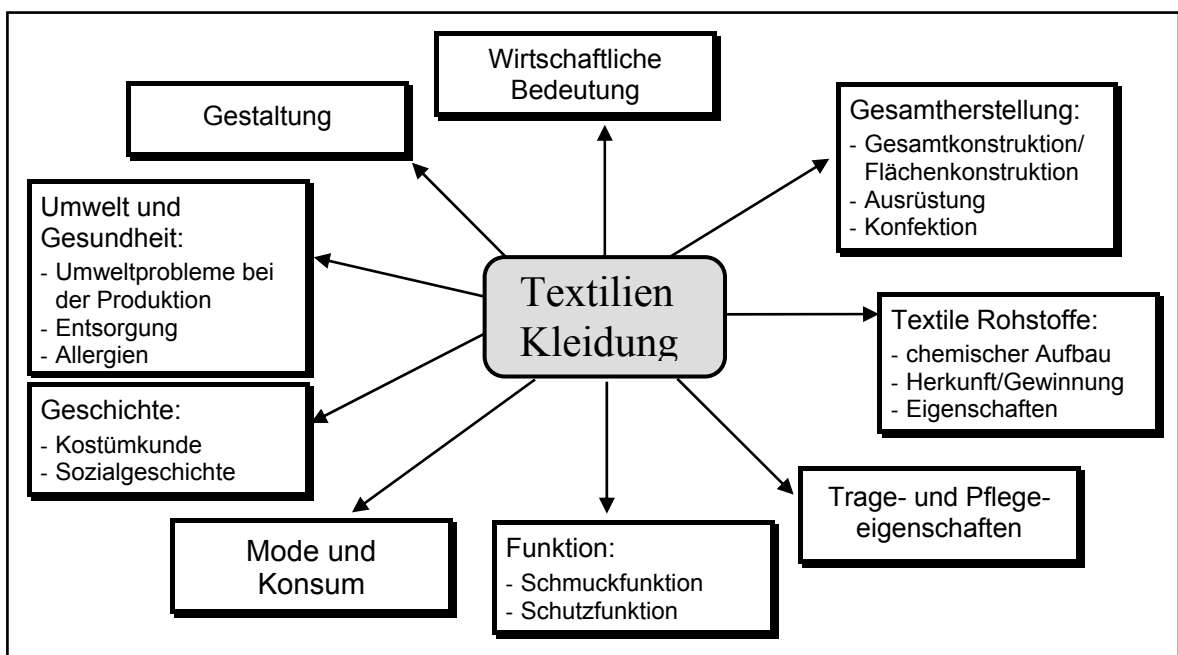


Abb. 2-3: Themenkreis zu „Textilien und Kleidung“ (LINDEMANN; SCHEUER, 1998)

Der Ansatz, einen Chemiekurs nach den Kriterien der Alltagschemie aufzubauen bzw. den Chemiekurs danach zu gestalten, geht davon aus, dass sich die Auswahl der Inhalte sowohl an der *Fachstruktur* als auch an der *Entwicklung des Schülers* orientiert. Im Folgenden wird am Beispiel der Polyamidfaser „Nylon“ gezeigt, inwieweit sich die Eigenschaften und der Aufbau einer synthetischen Faser auf den verschiedenen Verständnisebenen didaktisch reduzieren lassen. Weitere Beispiele sind in dem für die Fortbildung erstellten Materialienordner (LINDEMANN; SCHEUER, 1998) aufgeführt.

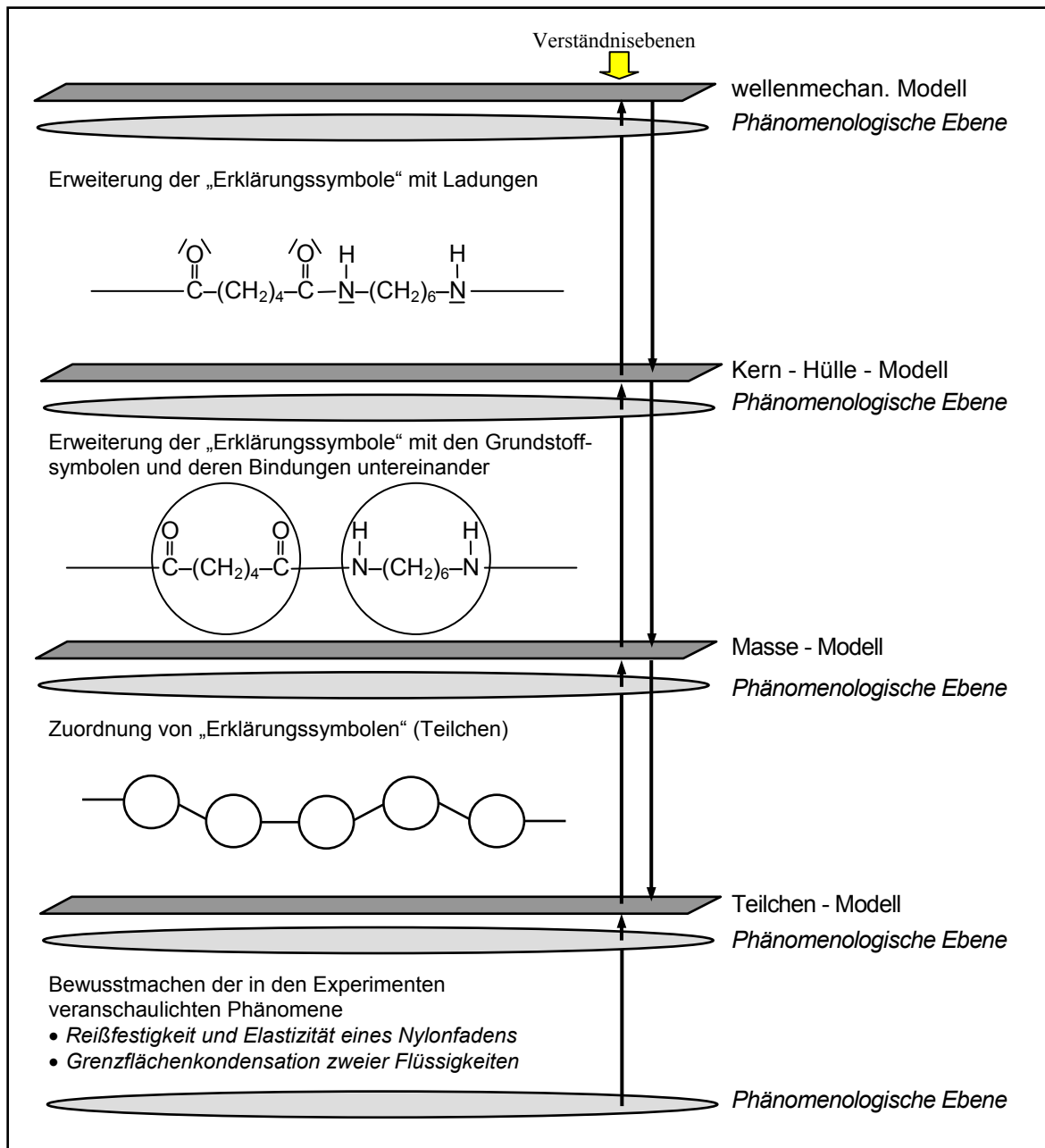


Abb. 2-4: „Nylon“ auf den unterschiedlichen Verständnisebenen (LINDEMANN; SCHEUER, 1998)

Auf der Ebene des Teilchen-Modells können die Schüler lernen, dass z.B. Kunstfasern aus vielen kleinen Teilchen aufgebaut sind. Je nach Verknüpfung der Teilchen (fadenförmig, verzweigt, eng oder weitmaschig) ist bereits auf dieser Verständnisebene die Einteilung der Kunststoffe in *Thermoplaste*, *Duroplaste* bzw. *Elastomere* nachvollziehbar, so dass die synthetische Faser „Nylon“ der Gruppe der „Thermoplaste“ zugeordnet werden kann. Mit dem Masse-Modell nach DALTON kann die geringe Dichte des Nylons verstanden werden sowie die Polykondensation als Reaktionstyp eingeführt werden. Durch Hinzunahme zwischenmolekularer Wasserstoffbrückenbindungen und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen auf der Ebene des Kern-Hülle-Modells ist die Reißfestigkeit des Nylons erklärbar. Der Mechanismus der Polykondensation kann nun auf dieser Verständnisebene erläutert werden.

2.4 Resümee

Die Vorteile des didaktischen und methodischen Einsatzes von Textilien für die Schule schlagen sich, wie Abschnitt 2.2.2 zeigte, in wenigen Schulbüchern und fachdidaktischen Aufsätzen nieder. Ein Weg, um ein neues Themenfeld in den Schulalltag zu integrieren, führt über die Lehrerfortbildung. So wurde 1998 im Rahmen der Fortbildungsreihe zur „Chemie des Alltags“ das Alltagsprodukt „Textilien/Kleidung“ aufgegriffen und innerhalb der vorliegenden Arbeit nach dem Konzept der Alltagschemie für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I aufbereitet. In dieser dreitägigen Lehrerfortbildung werden konkrete Inhalte und Methoden entsprechend den Kriterien des Konzepts der Alltagschemie für eine Umsetzung des Themas „Textilien und Kleidung“ vorgestellt. Ziel einer Auseinandersetzung mit diesem Thema in der Schule ist es, bei den Schülern einen bewussteren Umgang mit dem Alltagsprodukt „Kleidung“ zu erreichen und am Beispiel von *„Sich richtig kleiden lernen“* reflektiertes Gesundheits-, Umwelt- und Verbraucherverhalten zu fördern.

In den nächsten Kapiteln wird die Konzeption der Fortbildung und die begleitende Evaluation vorgestellt. Die ausführliche Beschreibung der Fortbildungskonzeption dient dazu, den Modellcharakter des Kurses zu verdeutlichen.

3. Konzeption der Lehrerfortbildung „Textilien/Kleidung“

3.1 Einführung

Mit dem Ziel, das didaktische Konzept der Alltagschemie verstärkt in den naturwissenschaftlichen Unterricht zu integrieren, führt LINDEMANN seit 1984 in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft Deutscher Chemiker mehrtägige Lehrerfortbildungskurse zur „Chemie des Alltags für die Sekundarstufe I“ durch (vgl. Abschnitt 1.4). Im Sommer 1998 wurde diese Fortbildungsreihe um das Themenfeld der Bekleidung erweitert und im September des gleichen Jahres an der Universität Essen zum ersten Mal angeboten. Insgesamt wurde die im Rahmen der vorliegenden Arbeit konzipierte und evaluierte Fortbildung in drei Durchläufen mit insgesamt 49 Lehrerinnen und Lehrern durchgeführt. Bis auf vier Hauswirtschaftslehrerinnen unterrichten alle Teilnehmer im Fach Chemie.¹

Bei der inhaltlichen und methodischen Konzeption der dreitägigen² Lehrerfortbildung waren vor allem die drei Bezugsfelder des Konzepts der Alltagschemie *Fachwissenschaft*, *Gesellschaft* und *Schüler* maßgebend. So bildeten die Themen „Bekleidungsphysiologische Eigenschaften von Textilfasern“, „Natur- und Chemiefasern“ sowie ihre didaktischen Umsetzungsmöglichkeiten innerhalb der Sekundarstufe I die Basis des Kurses. Sie wurden mit Hilfe von Vorträgen und der Möglichkeit zu experimentieren sowohl theoretisch wie auch praktisch erarbeitet. Vor allem der Praxisanteil wurde auf Grund der Erfahrung früherer Fortbildungskurse bei der Konzeption entsprechend stark berücksichtigt.

Für den Schwerpunkt „Textilfärbung“ wurde innerhalb der Fortbildung eine der Zielgruppe entsprechende Art des Erwerbs und der Vertiefung von Wissen und Praxis entwickelt. Statt der klassischen räumlichen und zeitlichen Trennung von theoretischer Vermittlung und eigener praktischer Betätigung wurden beide Aspekte enger miteinander verknüpft. In Anlehnung an das „Lernen an Stationen“ (BAUER, 1997) wurden Experimentier- und Informationsstationen konzipiert und innerhalb der oben genannten Lehrerfortbildung erprobt (siehe Abschnitt 3.4).

Der häufig geforderten interdisziplinären Ausrichtung einer Lehrerfortbildung (z.B. SCHMIDT, 1998) wurde u.a. dadurch Rechnung getragen, dass neben zwei Lehrern³ auch zwei außerschulische Referenten gewonnen werden konnten. So führte ein Chemiker vom Deutschen Textilforschungszentrum in Krefeld in die speziellen Abläufe der Textilherstellung und -veredelung ein. Ein Modedesigner der Neusser Fachschule für dekorative Kosmetik, Farb- und Stilberatung gab den Teilnehmern einen Einblick in seinen Aufgabenbereich.

¹ Die ausführliche Beschreibung der Zusammensetzung des Kurses befindet sich im Abschnitt 6.2.

² Ab 1998 wurde der zeitliche Rahmen der Kurse zur Fortbildungsreihe „Chemie des Alltags“ von fünf auf drei Tage reduziert, um den veränderten Rahmenbedingungen (Freistellung der Lehrer) Rechnung zu tragen.

³ Ein Gymnasiallehrer gestaltete den Schwerpunkt Chemiefasern, ein Grundschullehrer den Schwerpunkt Werkstattunterricht.

Bevor die inhaltliche und methodische Gestaltung des Kurses näher vorgestellt werden, wird zunächst der zeitliche Ablauf skizziert.

3.2 Zeitlicher Ablauf

3.2.1 *Erster Tag*

Nach der Begrüßung der Teilnehmer durch den Kursleiter und nach der Vorstellung der Referenten und des Programms erhalten die Teilnehmer einen Einführungsvortrag zur Alltagschemie. Hier wird das Konzept der Alltagschemie als Orientierungshilfe zur Gestaltung des Chemieunterrichts vorgestellt. Nach einer Kaffeepause werden die Funktionen von Haut und Kleidung sowie die bekleidungsphysiologischen Eigenschaften von Textilfasern dargestellt. Die theoretischen Betrachtungen werden durch verschiedene Demonstrationsexperimente unterstützt. Nach der Pause haben die Lehrer im Labor die Gelegenheit, die Experimente selbst durchzuführen. Mit Hilfe verschiedener Experimente können die unterschiedlichen Eigenschaften von Faserarten untersucht werden. Dazu sind an den Arbeitsplätzen Versuche zur Bestimmung der Luftdurchlässigkeit, der Wärmeleitfähigkeit, zum Verhalten gegenüber Wasser („Saugfähigkeit“, „Durchlässigkeit“ und „Aufnahmefähigkeit“) vorbereitet. Auch das unterschiedliche Verhalten von Fasern beim Erhitzen („Brennprobe“, „Schwelprobe“, „Schmelz- und Fädenziehmethode“) oder gegenüber Chemikalien („Laugenprobe“, „Säureprobe“, „Acetonprobe“) kann getestet werden. Im Sinne einer fächerübergreifenden Betrachtungsweise können die Teilnehmer auch hauswirtschaftlich relevante Untersuchungen, wie z.B. „Bügelprobe“, „Kochprobe“, „Scheuerprobe“ und „Stockfleckenprobe“ durchführen. Aber auch ganz einfache Versuche wie etwa das Fühlen und Knittern von unterschiedlichen Stoffproben sollen eine naturwissenschaftliche Arbeitsweise auf einer rein phänomenologischen Ebene demonstrieren. Den Abschluss des ersten Tages bildet ein Vortrag mit Demonstrationsexperimenten über Naturfasern. Exemplarisch werden dabei die Schafwoll- und die Baumwollfaser vorgestellt. Neben Bedeutung und Herkunft werden auch Aufbau und Eigenschaften der beiden Fasern erörtert.

3.2.2 *Zweiter Tag*

Der zweite Tag beginnt mit einem Vortrag über Chemiefasern. Zunächst wird ein Überblick über verschiedene Faserarten und ihren jeweiligen Verwendungszweck gegeben. In verschiedenen Demonstrationsexperimenten wird daran anschließend die einfache Herstellung von synthetischen Fasern gezeigt. Nach einer Pause erhalten die Lehrer in der Praktikumsphase die Gelegenheit, selbst Fasern herzustellen. Eine Diskussion nach der Mittagspause eröffnet Möglichkeiten, wie das Thema „Textilien“ in der Schule umgesetzt werden kann. Der spätere Nachmittag steht im Zeichen der Farb- und Stilberatung. Nach einem kurzen Einführungsvortrag wird von dem Neusser Referenten die Praxis der Farb- und Stilberatung vorgestellt.

3.2.3 Dritter Tag

Am Morgen steht die Textilfärbung auf dem Programm. Treffpunkt ist das Labor. Dort wird mit Hilfe der aufgebauten Stationen zunächst die Theorie vorangestellt. Der 30-minütigen Einführung folgt die praktische Phase.⁴

Einen Einblick in die Textilchemie gibt anschließend ein Referent vom Deutschen Textilforschungszentrum in Krefeld. Schwerpunkt seines Vortrages ist die aktuelle Entwicklung in der Ausrüstung von Fasern. Zur Diskussion „Natur- oder Chemiefasern“ regt er durch Fakten seines Vortrages an, etwa der Chemikalieneinsatz bei der Baumwollaussaat und Ernte. Die Erwähnung von Chemikalien, die dazu führen, dass Baumwollkapseln gleichzeitig aufspringen, und die Erläuterung von Entlaubungsmitteln zur Vereinfachung der Baumwollernte sorgen unter den Teilnehmern für intensiven Diskussionsstoff. Zum Abschluss des Vortrages werden das Bekleidungssiegel „Öko-Tex Standard 100“ und die hierfür festgelegten Schadstoffgrenzwerte vorgestellt.

Am Nachmittag gibt ein Grundschullehrer als Referent eine Einführung in den Werkstattunterricht und berichtet über die Erfahrungen mit dieser offenen Lernform innerhalb der Grundschule. Als Beispiel werden hierbei die beiden Werkstätten „Kleidung“ und „Wolle“ – im Seminarraum von Anfang an aufgebaut – vorgestellt (LINDEMANN; SCHEUER; SCHNEIDER, 2000). Obwohl der Werkstattunterricht bisher fast nur in der Grundschule Einzug gehalten hat, äußern einige Teilnehmer in den sich anschließenden didaktischen Diskussionen, dass sie sich durchaus vorstellen können, einen Werkstattunterricht auch im Bereich der Sekundarstufe I mit entsprechendem Schwierigkeitsgrad durchzuführen.

Im Abschlussgespräch ziehen Lehrer und Referenten eine Art Bilanz ihrer Teilnahme an der Fortbildung „*Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen*“.

⁴ Da dieser Teil der Fortbildung einen weiteren Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit bildet, wird darauf in Abschnitt 3.4 ausführlicher eingegangen.

3.3 Inhaltliche und methodische Gestaltung der Fortbildung

Gerade innerhalb der Erwachsenenfort- und -weiterbildung begünstigt nach DICHANZ (2000) ein „*angenehmes Lernklima, eine partnerschaftliche Wissensvermittlung und hinreichende Redundanz*“ die Leistungen der erwachsenen Lernenden. Zur Schaffung einer angenehmen Lernatmosphäre gehört innerhalb der Fortbildungsreihe zur „Chemie des Alltags“ neben den verschiedenen Gelegenheiten zum Erfahrungsaustausch auch eine ansprechend gestaltete Lernumgebung. So bildete die auf das Thema des Kurses abgestimmte Gestaltung des Seminarraumes einen Schwerpunkt bei den Vorbereitungen zur Fortbildung.

3.3.1 Gestaltung der Lernumgebung

Innerhalb der Fortbildungsreihe zur Chemie des Alltags wird neben den Vorträgen und Experimentiermöglichkeiten immer besonderer Wert auf eine dem jeweiligen Thema angepasst gestaltete Lernumgebung gelegt.⁵ D.h. im und teilweise auch vor dem Seminarraum werden auf den Kurs abgestimmte Informationstafeln aufgestellt und beispielhafte Anschauungsmaterialien ausgelegt. Dieses diente zum einen dazu, dass die Teilnehmer schon beim Betreten des Seminarraumes in die Thematik eingestimmt werden, zum anderen zur themenorientierten Auflockerung der Vorträge. Auf einzelne Elemente der „Dekoration“, wie z.B. Übersichtstafeln, Ausstellungsstücke etc. wird innerhalb der Vorträge eingegangen. Ferner, so zeigen Erfahrungen, wird dieses Angebot von vielen Teilnehmern auch während der Pausen angenommen.

Im Folgenden werden am Beispiel des Fortbildungskurses „*Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen*“ die Einzelheiten der Gestaltung der verschiedenen Lernorte vorgestellt:

Flur

Bereits auf dem Flur werden die ankommenden Teilnehmer von einer bekleideten Schaufensterpuppe begrüßt. Am Anzug der Puppe ist eine Auflistung wichtiger Lehrsätze (MECHEELS, 1998, S. 143f) zur richtigen Kleidung angebracht. Eine Collage an der Wand zeigt eine Auswahl von Schülerantworten zur Umfrage: „*Was interessiert unsere Schüler am Thema Textilien?*“ (vgl. Abschnitt 5.3.2). Des Weiteren ist eine Stellwand mit Presseartikeln zu den Themen Mode, Kleidung, Alltagschemie und Schule aufgebaut. Darüber hinaus sind Materialien zum Thema der Altkleiderproblematik ausgestellt.

⁵ „Der Erwerb der [...] erforderlichen Kenntnisse, Methoden, Arbeits- und Darstellungsweisen verlangt eine anregende und unterstützende Lernumgebung, aber auch die planvolle und zielgerichtete Gestaltung der individuellen und gemeinsamen Lernprozesse“ (Richtlinien für die Gesamtschule - Sek.I - in NRW „Chemie“, 1999, S. 13).

Seminarraum

Die verschiedenen Schwerpunkte der Fortbildung finden sich im Seminarraum auf den Stellwänden, den Plakaten und Collagen wieder. So haben die Teilnehmer zwischen den Vorträgen die Möglichkeit, sich anhand der ausgestellten Materialien zu informieren oder zu einem bestimmten Schwerpunkt etwas nachzulesen. Für jeden Teilnehmer liegt ein Ordner bereit, in dem die Unterlagen zu allen Vorträgen zusammengefasst sind. Dieser Ordner enthält auch die Vorschriften für die im Praktikum durchzuführenden Versuche sowie Hinweise zu weiterführender Literatur. Darüber hinaus sind auf einem Tisch im hinteren Teil des Seminarraums verschiedene Informationsbroschüren von Verbraucherverbänden, der Bekleidungs- und der Chemischen Industrie ausgelegt.



Abb. 3-1: Seminarraum zu Beginn der Fortbildung

Auf der rechten Labortischreihe des Seminarraumes (siehe Abb. 3-1) ist der Themenbereich „Chemiefasern“ zusammengestellt. Dort wird die Herstellung und Verwendung der verschiedenen synthetischen Faserarten gezeigt. Als Beispiel, in welchen Bereichen synthetische Fasern eine Anwendung finden, sind im selben Raum an einem Bügel Kleidungsstücke aus dem Rad- und Skisportbereich aufgehängt. Vor dem Labortisch steht eine Schneiderpuppe, an der unterschiedliche Funktionen der jeweiligen Kleidungsschicht (Unterhemd – T-Shirt – Oberhemd – Jacke) erläutert werden können. Vorne auf dem Labortisch sind bereits verschiedene Versuche vorbereitet, die während des Vortrages zu den bekleidungsphysiologischen Eigenschaften von Textilfasern vorgeführt werden.

Auf der linken Seite des Seminarraumes sind die beiden Lernwerkstätten „Bekleidung“ und „Wolle“ aufgebaut, die am dritten Fortbildungstag im Rahmen eines Vortrages des Grundschullehrers näher vorgestellt werden.

Auf den Stellwänden im hinteren Teil des Seminarraumes (siehe Abb. 3-2) befinden sich Poster zur Alltagschemie und zu dem Forschend-entwickelnden Unterrichtungsverfahren nach SCHMIDKUNZ-LINDEMANN (1995). Ferner dokumentiert Text- und Bildmaterial den Bereich „Naturfasern“ am Beispiel von Schafs- und Baumwolle. In der Bildcollage „Eine Jeans auf Reisen...“ ist der Weg einer Jeanshose von der Baumwollernte bis zur Wiederverwendung in einem Entwicklungsland dargestellt. Darunter sind die Programme und Prospekte einiger Textil- und Fasermuseen der Region ausgehängt. Auf einer weiteren Stellwand sind noch diverse Daten und Fakten aus der Bekleidungsindustrie zusammengefasst, um die gesellschaftliche Dimension des Themenfeldes aufzuzeigen. Unterhalb der Stellwände stehen Körbe mit Wäschestücken und Stoffproben, die nach Faserarten sortiert sind. Aus diesen Körben können die Teilnehmer für ihre Untersuchungen im Praktikum entsprechende Stoffproben entnehmen.



Abb. 3-2: Stellwände im Seminarraum

Labor

Im Labor können die Teilnehmer in Arbeitsteams zu je zwei Personen die Versuche aus den verschiedenen Bereichen selbst testen. Jedes Team erhält einen komplett eingerichteten Laborarbeitsplatz, in dem es alle benötigten Glas- und Experimentiergeräte vorfindet. Spezielle Materialien werden für den jeweiligen Praktikumsteil auf dem Laborseitentisch bereitgestellt.

3.3.2 Gestaltung der Vorträge

Im Einführungsvortrag wird zunächst den Teilnehmern das Konzept der Alltagschemie und dessen Möglichkeiten für die Sekundarstufe I vorgestellt. Anhand von konkreten Beispielen aus dem Bereich der Bekleidung wird innerhalb dieses Vortrages – und im Verlauf der Fortbildung auch innerhalb der verschiedenen Schwerpunkte – demonstriert, wie eine praktische Umsetzung dieses Konzepts im Schulalltag erfolgen kann. Die Betrachtungsweise findet dabei sowohl in den Fachvorträgen und Experimentierphasen als auch auf den Plakatwänden und in den Ordnerunterlagen stets unter Berücksichtigung der drei Bezugsfelder „Fachwissenschaft“, „Gesellschaft“ und „Schüler“ statt.

Zu methodischen Umsetzungsmöglichkeiten des Konzepts der Alltagschemie werden verschiedene Beispiele im Laufe der Fortbildung aufgezeigt. So werden „Saugfähigkeit von Textilfasern“ und das „Erkennen verschiedener Stoffarten mit Hilfe der Brennpote“ als Beispiele für eine thematische Umsetzung im Rahmen des Forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens nach SCHMIDKUNZ-LINDEMANN vorgestellt. Die Möglichkeiten und Grenzen der Thematik im „offenen Unterricht“ werden den Teilnehmern am Beispiel des Werkstattunterrichts (Lernwerkstatt „Kleidung“ bzw. „Wolle“) und des „Lernens an Stationen“ (Schwerpunkt „Textilfärbung“) dargelegt.

Im Sinne des Konzepts der Alltagschemie wird bei der Erklärung der Phänomene immer versucht, möglichst unterschiedliche Erklärungsebenen hinzuzuziehen. So finden innerhalb der Fortbildung die verschiedenen Voraussetzungen der Teilnehmer – und später im Schulalltag die der Schüler – ihre Berücksichtigung.

3.3.3 Auswahl der Experimente

Ausgehend von konkreten Fragestellungen⁶ aus dem Alltag der Schüler wurden die in der Fortbildung eingesetzten Experimente entwickelt bzw. vorhandene Versuchsvorschriften dahingehend optimiert. Die praktikable Anwendung der Versuche für den Unterricht verlangt zudem, dass die benötigten Materialien entweder zur Grundausrüstung der Sammlung gehören oder leicht zu beschaffen sind. Denn – so zeigen es die Erfahrungen und die Ergebnisse der begleitenden Lehrerbefragung – letztendlich entscheidet der organisatorische Aufwand bei der Vorbereitung, inwieweit ein Versuch vom Lehrer im Unterricht eingesetzt wird. Aus diesem Grund stehen nicht aufwändig gestaltete Experimentieraufbauten im Vordergrund, sondern ganz einfache, im Ergebnis eindeutige Versuche, die später von Schülern sowohl in der Schule als auch zu Hause problemlos durchgeführt werden können.⁷

⁶ z.B. Warum schwitzt man unter einer Regenjacke? Wie kann die Atmungsaktivität eines Kleidungsstückes überprüft werden? Bieten Wollhandschuhe einen besseren Kälteschutz als Handschuhe aus Baumwolle?

⁷ Ein weiteres Auswahlkriterium sind die verwendeten Edukte. Sie sollten weitgehend von Schülern der Sekundarstufe I verwendet werden dürfen. Maßgebend hierfür sind die „Liste zur Einstufung von Chemikalien in der Schule gemäß der Gefahrstoffverordnung“ vom Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in Soest sowie die Sicherheitsdatenblätter der Firmen Bayer AG und BASF AG.

3.4 Konzeption und Gestaltung des Schwerpunktes „Textilfärbung“

Die Erarbeitung des Schwerpunktes „Textilfärbung“ wird nicht „klassisch“, d.h. getrennter Vortrag und Experimentierphase, sondern im Rahmen einer offenen Lehr-Lern-Form, dem „Lernen an Stationen“ durchgeführt. So konnte von den Teilnehmern neben dem Erlernen theoretischer Grundlagen und dem Kennen lernen verschiedener Färbetechniken eine neue Unterrichtsform – in der Situation selbst oftmals eher unbewusst – erfahren werden. Als so genannter „Lernzirkel“ wurde diese Arbeitsform bereits Anfang des 20. Jahrhunderts von der amerikanischen Reformpädagogin Helen PARKHURST (1887-1959) in Anlehnung an Maria MONTESSORI entwickelt und erprobt (BAUER, 1997).

Innerhalb der großen Vielfalt offener Lernformen ist gerade das „Lernen an Stationen“ für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I eine besonders geeignete, wenn auch anspruchsvolle didaktische Unterrichtsform. Hierzu sind in den vergangenen Jahren vielfältige Unterrichtsbeispiele fachdidaktisch aufbereitet und in der Praxis als Alternative zum konventionellen lehrergeführten Unterricht erprobt worden⁸. Finden bei der Gestaltung der Lernstationen fachwissenschaftliche und gesellschaftliche Kontexte Berücksichtigung und werden unterschiedliche Abstraktionsniveaus zur Erklärung dem Lernenden angeboten, so ist das „Lernen an Stationen“ eine Arbeitsform, die die Kriterien der Alltagschemie im Unterricht umzusetzen.

Die positiven Effekte, die dem „Lernen an Stationen“ zugeschrieben werden, lassen sich auch auf den erwachsenen Lernenden übertragen.⁹ Denn gerade die Möglichkeit, die unterschiedlichen Voraussetzungen der Fortbildungsteilnehmer (Vorwissen, Erfahrungen, Schulform, Unterrichtsfächer, etc.) berücksichtigen zu können, wird durch diese offene Lehr-Lern-Form begünstigt.

Auf den nächsten Seiten wird die Konzeption der Lernstationen zum Fortbildungsschwerpunkt „Textilfärbung“ näher vorgestellt.

⁸ z.B.: GRAF, E.: Lernzirkel als offene Lernform – Beispielthema „Salzsäure“. In: Chem.Sch. 43 (1996) 6

GRAF, E.: Lernen an Stationen – Lernzirkel im Biologieunterricht. In: Friedrich Jahresheft 1997

GRAF, E.: Ethanol einmal anders – Lernen an Stationen. In: NiU-Chemie 11 (2000) Nr. 60

LEERHOFF, G.; MÖLLERING, J.; EILKS, I.: Lernzirkel zur Behandlung der Stoffeigenschaften.

In: MNU 53/4 (2000)

HEPP, R.: Lernen an Stationen zum Thema Solar- u. Windenergie. In NiU-Physik 12 (2001) Nr. 63/64

⁹ Die Wirkung dieser offenen Lehr-Lernform innerhalb der Erwachsenenbildung, ist ein weiterer Aspekt, der im Rahmen der begleitenden Evaluation näher untersucht wurde (vgl. Kapitel 6).

3.4.1 Gestaltung der Lernstationen

Für den Schwerpunkt „Textilfärbung“ wurden verschiedene Färbetechniken herausgesucht und für einen Stationen-Betrieb aufbereitet. Das Lernangebot der Stationen besteht dabei aus dem Arbeitsauftrag (Versuchsvorschrift¹⁰), den benötigten Materialien (Geräte und Chemikalien) sowie weiterführenden Informationen und Erklärungshilfen. Die einzelnen Angebote sind dabei so gestaltet, dass die Teilnehmer die Aufgaben selbstständig und in beliebiger Reihenfolge bearbeiten können. Ferner können die Teilnehmer an jeder Station selbst bestimmen, inwieweit sie beispielsweise nur das Färbeverfahren in seiner praktischen Durchführung kennen lernen möchten oder ob sie noch zusätzliche Informationen bzw. Erklärungen zu den stattfindenden chemischen Reaktionen erfahren möchten. Hierzu liegen an jeder Station ergänzende Karten aus, auf der die Phänomene auf den unterschiedlichen Verständnisebenen veranschaulicht werden. Zur weiteren Vertiefung der Thematik sind zusätzlich historisch, wirtschaftlich bzw. gesellschaftlich bedeutende Fakten an den Stationen aufgeführt. (LINDEMANN; SCHEUER, 1998)

Zudem sind auf Tafeln Stoffproben, die das Färbeergebnis zeigen, aufgeklebt, um nach der Versuchsdurchführung einen Ergebnisvergleich zu ermöglichen. So erhalten die Teilnehmer auch Eindrücke von jenen Versuchen, die sie selbst nicht durchgeführt haben.

¹⁰ Zur optischen Orientierung hat das Papier, auf dem die Versuchsvorschrift abgedruckt ist, die gleiche Farbe wie die zu erzielende Färbung des Stoffes.

3.4.2 Durchführung

Die Teilnehmer treffen sich in Laborkleidung direkt im Labor, wo auf den Laborseitischen die *Experimentier- und Informationsstationen* aufgebaut sind. Zu Beginn werden durch eine kurze mündliche Einführung an den Stationen Hintergrundwissen und Besonderheiten, die bei der Durchführung der Versuche zu beachten sind, erörtert. Dabei werden die verwendeten Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte und fertig gefärbte Stoffproben exemplarisch gezeigt. Abb. 3-3 zeigt die Themen der einzelnen Lernstationen.

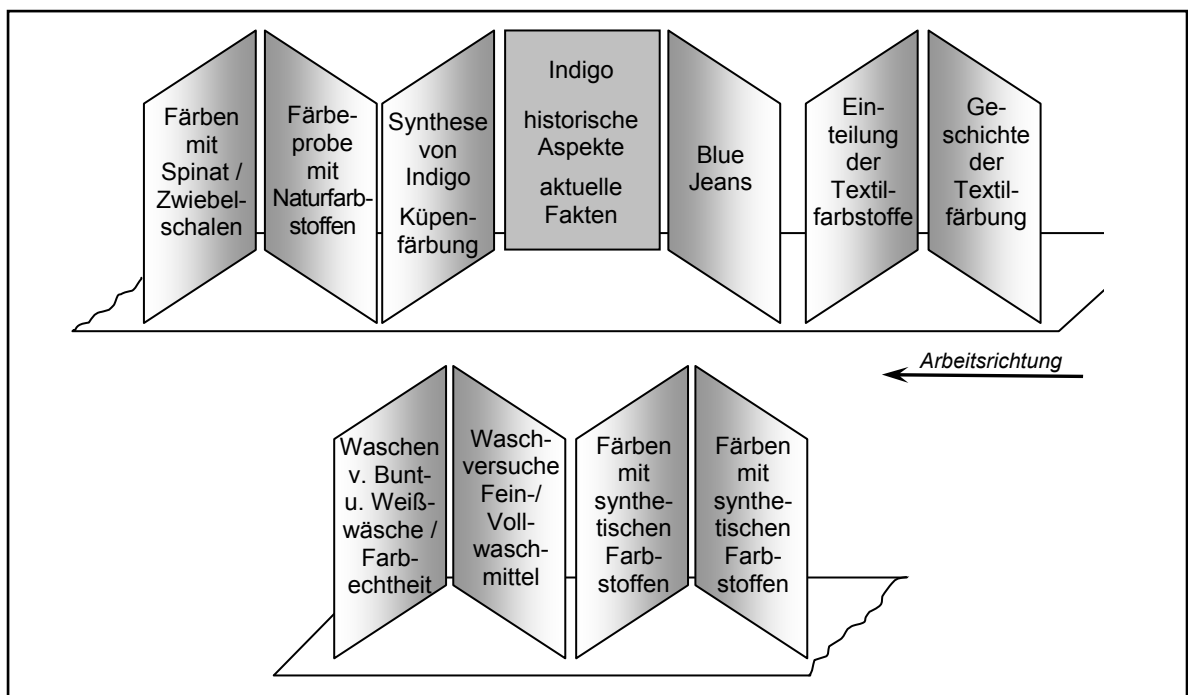


Abb. 3-3: Übersicht der Themen der einzelnen Stationen (LINDEMANN; SCHEUER, 1999)

Zur Einführung in das Thema Textilfärbung ist an der ersten Station die Geschichte der Textilfärbung dargestellt. Daran schließt sich die Station mit den beiden Übersichten an, die die verschiedenen Möglichkeiten des Einfärbens von Textilien und die Eigenschaften unterschiedlicher Farbstoffe zeigen.

Die dritte Station (siehe Abb. 3-4) widmet sich dem Indigofarbstoff, der als Textilfarbstoff für den naturwissenschaftlichen Unterricht vielfältige Einsatzmöglichkeiten bietet. Auf der rechten Tafel zeigt die Abbildung einer Jeanshose das Haupteinsatzgebiet des Indigos – als Farbstoff der Blue Jeans. In der Mitte ist in einer Zusammenfassung die historische Entwicklung der Küpenfärbung aufgezeigt. Ausgehend von der Indigopflanze (*Indigofera tinctoria*), aus der bereits 3.000 Jahre v.u.Z. die Vorstufe des Indigos, das Indican, extrahiert wurde, werden die ersten Ansätze zur Entschlüsselung der Struktur und zur großtechnischen Synthese dieses Farbstoffes beschrieben. Schließlich werden noch einige aktuelle Produktionsdaten

der BASF AG, dem weltgrößten Indigohersteller, aufgelistet. Die linke Tafel zeigt eine für schulische Zwecke geeignete Versuchsvorschrift zur Synthese von Indigo aus ortho-Nitrobenzaldehyd und Aceton. Daneben befindet sich eine Anleitung für die Küpfenfärbung mit selbst hergestelltem Indigo.



Abb. 3-4: Lernstation zum Küpfenfarbstoff „Indigo“

Die nächste Station stellt das Färben mit Naturfarbstoffen vor. Zu diesem Zweck stehen jeweils eine Vorschrift für das Beizen zur Vorbereitung der Fasern für den Färbeprozess und eine für das Färben mit Spinatblättern und Zwiebschalen zur Verfügung. Ausgestellte Färbemuster dokumentieren außerdem die Vielfalt der Färbemöglichkeiten mit Naturfarbstoffen.

Nach dem Färben mit Naturfarbstoffen stehen vier Versuche mit synthetischen Farbstoffen bereit.¹¹ Hier können die Teilnehmer Baumwolle mit dem Kupfer-Phthalocyanin-Komplex sowie durch eine Reaktivfärbung mit dem Reaktivfarbstoff LEVAFIX® Brillantblau färben. Als Beispiel für das Färben von Kunstfasern sind die Versuche „Färben von Polyester-Fasern mit RESOLIN® Brillantgelb“ und „Färben von Polyamid-Fasern mit TELON® Lichtgelb“ vorbereitet.

An der letzten Station sind Versuche zum Waschprozess aufgebaut. Hier können die selbst gefärbten Stoffproben hinsichtlich ihrer Farbechtheit und Waschbeständigkeit untersucht werden.

¹¹ Die Versuche entstammen den Farbstoffpaketen der Bayer AG. Sie werden Schulen kostenlos zugesandt.

3.4.3 Erste Erfahrungen¹²

Angesprochen von der Einführung in das Thema „Textilfärbung“ und animiert vom reichhaltigen Angebot der Experimentier- und Informationsstationen, beginnen die Teilnehmer sofort mit der praktischen Tätigkeit. Der sonst oft zeitlich aufwändige Übergang von einem Vortrag zur praktischen Laborarbeit entfällt.

Da die Teilnehmer durch die Einführung eine Orientierung über alle Versuche erhalten haben, wählen sie gezielt jene Versuche aus, die sie besonders interessieren. Auffällig ist, welche Motivation die Teilnehmer dabei an den Tag legen, um ähnliche oder sogar bessere Ergebnisse als die ausgestellten zu erzielen. Und das Engagement der Teilnehmer geht durchweg über die zunächst favorisierten Bereiche hinaus: Am Ende des Praktikums haben fast alle Teams die gesamte Palette der Versuche durchgeführt.

Noch weitere Erfahrungen dieses Praktikums sind erwähnenswert: Nicht selten lässt sich bei Lehrern, die schon längere Zeit nicht mehr experimentiert haben, eine gewisse Schwellenangst beobachten. Sie fühlen sich vom fachmännischen Blick der Kollegen zu sehr kontrolliert und halten sich dadurch beim Experimentieren häufig zurück. Doch gerade hier zeigt die gewählte Form der Fortbildung ihre Stärken. Im Vorfeld des Praktikums werden alle Arbeitsschritte anschaulich vorgestellt und besprochen. Unsicherheiten können abgebaut werden, eine Leerstelle zwischen theoretischer Einführung und selbstständigem Versuch tritt nicht auf. Augenscheinlich fördert das die Einsatzbereitschaft: Die oben beschriebene Zurückhaltung ist in dieser Fortbildung nicht zu beobachten. Zudem ermöglicht die Vorstellung der Versuche auch eine intensive Kommunikation über den Chemieunterricht. Einzelne Versuche sind verschiedenen Teilnehmern bereits bekannt. Schwierigkeiten und Anregungen aus der Schulpraxis können unmittelbar erörtert werden. Oft erweisen sich die ausgetauschten schulpraktischen Erfahrungen als Bereicherung, die als wertvolle Information an alle Beteiligten weitergegeben werden kann. Schon während des Praktikums äußern sich die Teilnehmer positiv. Zustimmendes Echo rufen sowohl die Art der Durchführung als auch vorgestellte Versuche und Materialien hervor. Mehrere Teilnehmer kündigen an, dass sie eine Umsetzung dieses Praktikums im Schulalltag anstreben.

Die positiven Erfahrungen mit dem „Lernen an Stationen“ innerhalb einer Lehrerfortbildung entsprechen auch den Ergebnissen der Lehrerbefragung von NEU und MELLE (1998): Nach ihren Untersuchungen bevorzugen 96 Prozent der Befragten eine Kombination von Vortrag und Praktikum. Das „Lernen an Stationen“ stellt eine besonders geeignete, leicht umsetzbare Möglichkeit dar, diesem Teilnehmerwunsch zu entsprechen.

¹² Im Rahmen der begleitenden Evaluation wurde die Wirkung des „Lernens an Stationen“ auf die Teilnehmer näher untersucht. In diesem Abschnitt werden zunächst die Eindrücke des Verfassers, gestützt durch videografische Dokumentation, dargestellt. Die Ergebnisse der Lehrerbefragung befinden sich in Kapitel 6.

4. Empirische Untersuchungen

In der ersten Untersuchung (siehe 5. Kapitel) wurde mit Hilfe eines zweiteiligen Fragebogens das grundsätzliche Interesse von Schüler der Sekundarstufe I an Alltagsprodukten aus dem Bereich der Bekleidung im Vergleich zu anderen Produkten des Alltags ermittelt. Hiermit soll vor allem der Frage nachgegangen werden, inwieweit das Thema der Lehrerfortbildung überhaupt bei den Schülern von Interesse ist. Nach LINDEMANN (1999) ist die „*Orientierung der Unterrichtsinhalte am Schüler*“ ein wesentliches Kriterium der Alltagschemie.

Das anschließende 6. Kapitel widmet sich der zweiten Untersuchung, der Evaluierung der im Rahmen dieser Arbeit konzipierten Lehrerfortbildung. Bei beiden Untersuchungen werden zunächst die Untersuchungsintention definiert sowie die methodische Vorgehensweise einschließlich der gewählten Erhebungsmethoden erläutert. Nach jedem Abschnitt erfolgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Abschließend werden von den durchgeführten Einzelfallanalysen die wichtigsten Eckdaten in einer Fallzusammenfassung dargestellt. Die dazugehörige Fallstrukturierung (MAYRING, 1999, S. 30) mit einer detaillierten Beschreibung der untersuchten Fälle befindet sich aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang (Abschnitt 10.1).

Bei beiden Untersuchungen orientiert sich sowohl die Vorgehensweise als auch ein Großteil der verwendeten Erhebungsmethoden an den Grundsätzen der qualitativen Sozialforschung. Bevor die Wahl der Methoden näher vorgestellt wird, werden im folgenden Abschnitt zunächst die wichtigsten Grundsätze des qualitativ orientierten Forschungsbereiches im Überblick zusammengefasst.

4.1 Grundlagen der Qualitativen Sozialforschung

Qualitative und quantitativ-standardisierte Forschung haben sich parallel zu zwei eigenständigen Bereichen innerhalb der empirischen Sozialforschung entwickelt. Die qualitative Sozialforschung, die vor allem in sozialen und wissenschaftlichen Bereichen zum Einsatz kommt, versucht sich „*der sozialen Realität mit unstrukturierten Beobachtungen und offenen Befragungen in natürlichen, alltäglichen Situationen*“ anzunähern (MAYRING, 1999, S. 1). Sie steht im Gegensatz zur quantitativen Vorgehensweise, bei der versucht wird, durch rein quantitatives Denken zu Ergebnissen zu gelangen. Dabei werden den Probanden beispielsweise Tests in Form von Fragebögen vorgelegt, bei denen sie ihre Antworten nicht selbst bestimmen können. Das Ziel dieser Art der Untersuchung besteht lediglich darin, die Reaktion der Probanden auf festgelegte Kategorien zu ermitteln. Die Probanden haben dabei nicht die Möglichkeit den Hintergrund, den Sinn und Zweck und den Gegenstand des Experimentes zu kennen oder zu durchschauen (MAYRING, 1999).

Der Kommunikation zwischen Forscher und Proband kommt gerade in der qualitativen Sozialforschung eine wichtige Rolle zu. Die subjektive Wahrnehmung des Beobachters wird nach FLICK (2000) in den Erkenntnisprozess integriert und nicht als eine zu kontrollierende bzw. auszuschaltende Störquelle verstanden.

Weiteres Kennzeichen der qualitativen Forschung ist die Kontextualität, d.h., die Daten werden in ihrem natürlichen Kontext erhoben und Aussagen werden im Zusammenhang eines gesamten Interviewverlaufes analysiert. Qualitative Studien setzen häufig an Einzelfällen an und gehen erst im zweiten Schritt dazu über, diese Fälle vergleichend und verallgemeinernd zusammenzufassen bzw. gegenüberzustellen (FLICK, 2000, S. 23).

Untersuchungsplan

In der qualitativen Sozialforschung bezeichnet der Begriff *Untersuchungsplan* den verwendeten Forschungstypus der Untersuchung. Er umfasst ihren Ablauf und ihr Ziel, zudem beinhaltet er die Rahmenbedingungen für die Kommunikation zwischen Analytiker und Proband. Heute kommen verschiedene Typen von Untersuchungsplänen zum Einsatz. Die gängigsten Pläne sind nach MAYRING die *Einzelfallanalyse*, die *Dokumentanalyse*, die *Handlungsforschung*, die *deskriptive Feldforschung*, das *qualitative Experiment* sowie die *qualitative Evaluation*.

Gerade bei der Suche nach relevanten Einflussfaktoren sowie bei der Interpretation von Zusammenhängen stellt die Fallanalyse eine entscheidende Hilfe dar. Ein Rückgriff auf konkretes Fallmaterial bleibt auch nach Abschluss der Datensammlung erhalten; dies ist in der klassischen quantitativen Forschung oftmals nicht mehr möglich. Ein weiterer Vorteil der Fallanalyse ist die Erleichterung der Interpretation von quantitativen gewonnenen Erkenntnissen sowie das Ermöglichen von tiefergehenden Einsichten in schwer zugängliche Gegenstandsfelder (MAYRING, 1999, S. 28ff).

Untersuchungsverfahren

Unter *Verfahren* versteht die qualitative Sozialforschung konkrete Untersuchungsverfahren der Erkenntnisgewinnung, die wiederum in die Methoden der *Datenerhebung* (z.B. problemzentriertes bzw. narratives Interview, Gruppendiskussion, teilnehmende Beobachtung), der *Datenaufbereitung* (z.B. wörtliche bzw. kommentierte Transkription, zusammenfassendes bzw. kommentiertes Protokoll) und der *Auswertung* (z.B. phänomenologische Analyse, qualitative Inhaltsanalyse, psychoanalytische Textinterpretation) unterteilt werden.

Der von WITZEL (1982) geprägte Begriff des *problemzentrierten Interviews* versteht eine offene, halbstrukturierte Form der Befragung. Um ein offenes Gespräch zu ermöglichen, lässt der Interviewer den Befragten ohne Antwortvorgaben zu Wort kommen. Durch einen vor dem Interview erstellten Leitfaden wird das Gespräch auf bestimmte Fragestellungen hingelenkt. Dadurch wird die Auswertung des Materials erleichtert und eine Vergleichbarkeit mehrerer Interviews möglich. Nach MAYRING ist die Offenheit ein weiteres Merkmal dieser Form der Befragung. Dem Interviewten werden keine Antwortalternativen vorgelegt, er kann selbst Zusammenhänge im Gespräch entwickeln. Dabei hat der Interviewer die Möglichkeit, zu überprüfen, inwieweit er vom Befragten auch verstanden wurde. Durch die offene Befragungsform wird ein Vertrauensverhältnis zwischen Interviewer und Befragten eher aufgebaut, wodurch sich dann der Befragte nicht ausgefragt fühlt und so bereitwilliger, freier und ehrlicher antwortet (MAYRING, 1999, S. 50ff).

Die *teilnehmende Beobachtung* ist eine Standardmethode der Feldforschung und wird im weitgefassten Sinne als eine „flexible, methodenplurale kontextbezogene Strategie“ verstanden, die ganz unterschiedliche Verfahren beinhalten kann (LÜDERS 2000). Der Forscher steht nicht passiv-registrierend außerhalb seines Gegenstandsbereiches, sondern nimmt selbst teil; steht in direkter persönlicher Beziehung mit den Beobachteten. Dabei ist wie bei den qualitativen Interviewmethoden weder eine völlig freie noch eine vollständig strukturierte Vorgehensweise sinnvoll. Um den Störung durch den Beobachter so gering wie möglich zu halten, werden während der Beobachtung nur Notizen (so genannte „Feldnotizen“) erstellt, das detaillierte Beobachtungsprotokoll wird außerhalb des „Feldkontakts“ angefertigt (MAYRING, 1999, S. 61f). Nach REICHERTZ (1992) sollte man die Beobachtungsprotokolle „*nicht als Protokolle von Ereignissen lesen und interpretieren [...], sondern als bereits interpretierte, mehr oder weniger literarisch verdichtete Dokumente der Erfahrungen und Sinnstiftungen des Feldforschers selbst*“¹ sehen.

Im Sinne einer Methodentriangulation erhofft man sich, durch ein systematisches Aufeinanderbeziehen unterschiedlich erhobener Daten (z.B. aus Interviews, Dokumentenanalyse, Beobachtungsprotokolle, u. Ä.) und Ergebnissen, zu einer besseren Beschreibung des jeweiligen Forschungsgegenstandes zu gelangen. Dem Problem des Umgangs und der Interpretation von aufeinander bezogenen Daten unterschiedlicher Herkunft kann nach REICHERTZ dadurch entgegengetreten werden, in dem der Leser mit einbezogen wird: Die Nachvollziehbarkeit des Textes und nicht die Frage, wie die Daten im Einzelnen ausgewertet und aufeinander bezogen worden sind, sagt über etwas die Qualität einer Studie aus.

¹ zit. aus LÜDERS (2000)

4.2 Wahl der Untersuchungsmethoden

Auf Grund der Individualität der zu untersuchenden Lehrerfortbildung – und nicht zuletzt auch wegen der aus statistischer Sicht zu geringen Probandenzahl –, erfolgt die empirische Untersuchung mit den Methoden der qualitativen Sozialforschung. Neben den überwiegend offen gestalteten Fragebögen, die in den Abschnitten 6.2.1 bis 6.2.3 genauer vorgestellt werden, wurden zusätzlich auch Einzelfallanalysen durchgeführt. Für die Fallanalysen wurden das *Problemzentrierte Interview* – und in einem Fall² zusätzlich auch die *Teilnehmende Beobachtung* – als Erhebungsinstrument gewählt.

Immer wenn ein direkter Zugang durch Beobachten, Befragen oder Messen nicht oder nur mit hohem Aufwand möglich ist, bietet sich die *Dokumentenanalyse* an (MAYRING, 1999, S. 32f). In Anlehnung an diese Form der qualitativen Interpretation von Dokumenten fanden die von den Lehrern erstellten und eingesetzten Medien (Arbeitsblätter, Folien, Stundenentwürfe) bei der Auswertung der Fallbeispiele Berücksichtigung. Innerhalb der Fallanalysen interessierte vorwiegend die inhaltlich-thematische Seite des Materials, so dass bei der Aufbereitung des erhobenen Datenmaterials die Materialfülle mit Hilfe der *zusammenfassenden Inhaltsanalyse* reduziert werden konnte (MAYRING, 1999, S. 73). Die Auswertung des aufbereiteten Materials fand wiederum auf Grundlage der *qualitativen Inhaltsanalyse* statt. Ziel dieser Analyse ist es zum einen, das Material so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben und zum anderen bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern und auf Grund von bestimmten Kriterien einzuschätzen (MAYRING, 1999, S. 91f).

Bevor die Evaluierung der Lehrerfortbildung im Einzelnen beschrieben wird, werden im folgenden Kapitel zunächst die Ergebnisse der Schülerbefragung zum Interesse am Alltagsprodukt „Kleidung“ dargestellt. Die Erhebung mittels Fragebogen wurde hierbei gewählt, da der organisatorische und zeitliche Aufwand anderer Methoden wie (z.B. Interview, Gruppendiskussion) bei einer möglichst großen Anzahl von Probanden zu hoch ist. Ferner ist den Schülern auch diese Art der Befragung vertrauter, zumal die Bewertungsskala im ersten Teil des Fragebogens an die Notenskalierung angelehnt ist.

² Für diese Art der Untersuchung war es schwierig, Teilnehmer zu gewinnen. Lediglich eine Teilnehmerin erklärte sich bereit, den Unterricht vor Ort beobachten zu lassen.

5. Studie zum Schülerinteresse am Alltagsprodukt „Kleidung“

5.1 Untersuchungsgegenstand

5.1.1 Schülerinteresse am Alltagsprodukt „Kleidung“

Um das grundsätzliche Interesse von Schülern am Alltagsprodukt „Kleidung“ im Vergleich zu anderen Produkten des Alltags bzw. alltagsbezogenen Problemstellungen zu erfassen, wurde als Testinstrument ein kombinierter Fragebogen konstruiert. Neben verschiedenen offen gestellten Fragen konnten die Schüler u.a. ihr Interesse an alltagsbezogenen Sachverhalten anhand vorgegebener Items aus acht Kategorien einordnen. Zusätzlich wurde in einem weiteren Teil des Fragebogens das Wissen über bekleidungsspezifische Zusammenhänge (bekleidungsphysiologische Eigenschaften, Herkunft und Herstellung von Kleidung) ermittelt. Der Fragebogen wurde in einer Vorstudie mit 155 Schülerinnen und Schülern getestet. An der Hauptstudie nahmen insgesamt 586 Schülerinnen und Schüler teil.

5.1.2 Hypothesen zum Schülerinteresse am Alltagsprodukt „Kleidung“

Diese empirische Untersuchung mittels Schülerfragebogens hat zum Ziel, erste Anhaltspunkte zur Bestätigung folgender Hypothesen zu gewinnen:

- *Die Schüler haben ein überdurchschnittlich hohes Interesse an Problemstellungen, die aus dem Bereich „Kleidung“ stammen, da sie in ihrem Alltag als Konsumenten eigenständig Kaufentscheide treffen.*
- *Das Interesse an Aufbau und Funktion von Kleidung ist im Vergleich höher als das der Pflege (Waschen) von Kleidung, da die wenigsten 10- bis 16-jährigen ihre Wäsche selber waschen bzw. das Waschmittel einkaufen.*
- *Obwohl eine Auseinandersetzung mit „Kleidung“ im Alltag stattfindet, verfügen die Schüler nur über ein rudimentäres Wissen über bekleidungsphysiologische Zusammenhänge sowie über Herkunft und Aufbau von Fasern.*
- *Die naturwissenschaftliche Betrachtung von „Kleidung“ findet im Chemieunterricht derzeit kaum statt.*

Des Weiteren sollen im Rahmen der Untersuchung folgende Fragen beantwortet werden:

- *Welches Interesse haben die Schüler am Themenkomplex „Textilien/ Kleidung“ im Vergleich zu anderen Produkten des Alltags?*
- *Ist das Interesse vom Alter abhängig? Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede?*
- *Wurden Themen aus dem Bereich „Textilien/Kleidung“ bereits im Unterricht vermittelt? Wenn ja, in welchem Fach?*
- *Kennen die Schüler die Herkunft der verschiedenen Faserarten? Welches Wissen haben sie über bekleidungsphysiologische Eigenschaften und die Pflege von Fasern?*

5.2 Untersuchungsdesign

5.2.1 Aufbau des Fragebogens

Der Schülerinteressen-Fragebogen beinhaltete – auch aus Gründen einer gewissen formalen Abwechslung (LIENERT; RAATZ, 1994, S. 28) – sowohl Aufgabentypen mit gebundener als auch freier Beantwortungsmöglichkeit. Im ersten Teil wurde das allgemeine Interesse anhand vorgegebenen Items ermittelt. Dabei wurde zur Kennzeichnung der Gradausprägung eine sechsstufige Antwortmöglichkeit herangezogen (LIENERT; RAATZ, 1994, S. 19).

Bei der Wissens- und Kenntnisprüfung eignet sich nach LIENERT und RAATZ (1994) die „Zuordnungs-Aufgabe“. Zum einen informiert dieser Aufgabentyp schnell und objektiv über einen abgegrenzten Bereich elementaren Wissens. Zum anderen ist auf Grund der Anzahl der richtigen Zuordnungen eine Stufenbewertung möglich (LIENERT; RAATZ 1994, S. 27). Zur Feststellung des vorhandenen bzw. im Rahmen einer Unterrichtsreihe erworbenen Wissens sollten die Schüler im Test durch Ankreuzen die faserspezifischen Eigenschaften der entsprechenden Faserart zuordnen.

Der Schülerfragebogen ist für eine Schulstunde konzipiert und gliedert sich in fünf Abschnitte (vgl. Anhang 10.4):

1. Abschnitt: Angaben zur Person (9 Items)
2. Abschnitt: Allgemeines Interesse an Themen des Alltags
(offene Fragestellung)
3. Abschnitt: Spezielles Interesse am Alltagsprodukt „*Textilien/Kleidung*“
(56 Items)
4. Abschnitt: Spezielles Interesse am Thema „*Mode und Kleidung*“
(offene Fragestellung)
5. Abschnitt: Wissen über Aufbau von Fasern und ihre bekleidungs-
physiologischen Eigenschaften
6. Abschnitt: Das Thema „*Mode und Textilien*“ im Schulalltag
(offene Fragestellung)

Im **ersten Abschnitt** werden neben den allgemeinen Angaben zur Person, wie Geburtsdatum und Geschlecht auch die ersten drei Lieblingsfächer sowie das unbeliebteste Schulfach erfragt. Um ein vorhandenes naturwissenschaftliches Grundinteresse zu erfassen bzw. um Auffälligkeiten erklären zu können, sollten die Schüler auch ihre Hobbys angeben.

Um die Schüler zu Beginn des Fragebogens nicht zu sehr in eine Richtung zu lenken, wurde im **zweiten Abschnitt** das allgemeine Interesse an chemischen Problemstellungen des Alltags zunächst anhand einer offenen Fragestellung ermittelt. Mit den beiden Fragen „*Von welchen Themen aus deinem Alltag möchtest du mehr erfahren? Was hat dich schon immer interessiert und wovon möchtest du von deinem Chemielehrer mehr erfahren?*“ werden die Schüler aufgefordert, stichwortartig Bereiche bzw. Phänomene aus dem Alltag aufzuzählen, von denen sie sich eine Thematisierung im Chemieunterricht wünschen.

Im **dritten Abschnitt** werden insgesamt 56 Items (bzw. 64 Items in der Pilotstudie) aus acht Kategorien vorgegeben und die Schüler sollten hierbei in einer an die Notenskala angelehnten sechsstufigen Rating-Skala von (1) „*interessiert mich sehr*“ bis (6) „*finde ich langweilig*“ ihr Interesse am jeweiligen Item einschätzen. Auf eine mittlere Antwortmöglichkeit wurde bewusst verzichtet, da sie nach MUMMENDEY (1995) eher zu Schwierigkeiten führt als eine Skala mit gerader Anzahl. Ohne mittlere Antwortposition müssen sich die Befragten entscheiden, zu welcher Seite ihr Interesse stärker tendiert.

WA	Waschen und Waschprozess	HA	Haushalt und Reinigungsmittel
TK	Textilien und Kleidung	KK	Körperpflege, Kosmetik, Schmuck
EG	Ernährung und Gesundheit	TA/F	Technik: Auto und Feuer
UM	Umwelt und Umweltschutz	TP	Großtechnische Prozesse

Tab. 5-1: Übersicht der acht Kategorien des Schülerinteressen-Fragebogens

Um die These, dass Schüler zwar ein hohes Interesse am Thema „*Textilien und Kleidung*“ haben, aber nur über ein rudimentäres Wissen auf diesem Gebiet verfügen, zu überprüfen, werden im **vierten Abschnitt** Fragen zum allgemeinen Interesse am Thema „*Mode und Kleidung*“ gestellt:

- *Was interessiert dich am Thema „Mode und Kleidung“? Was möchtest du dazu wissen?*
- *Worauf achtest du beim Kauf von Kleidung?*
- *Wie viel DM gibst du durchschnittlich pro Monat für Kleidung aus? Musst du deine Kleidung vom Taschengeld bezahlen?*

Im **fünften Abschnitt** des Fragebogens sind Fragen zum Aufbau von Fasern und deren bekleidungsphysiologischen Eigenschaften aufgeführt. Durch Ankreuzen – eine Mehrfachantwort ist möglich – sollen hier die Schüler zwölf faserspezifische Items (wie z.B. „...transportiert am Besten den Schweiß vom Körper fort.“; „...ist pflanzlicher Herkunft.“) der jeweiligen Faserart (Baumwolle, Wolle, Polyamid-faser, Polyesterfaser) zuordnen.

Der **sechste Abschnitt** befasst sich mit dem Thema „*Mode und Kleidung*“ im Schulalltag. Hier können die Befragten Angaben darüber machen, inwieweit sie Themen aus dem Bereich „Mode und Kleidung“ im Unterricht bereits kennen gelernt haben. Im zweiten Teil des Abschnittes wird noch nach dem Wunsch einer Thematisierung im Unterricht gefragt. Hierbei wird auch nach dem Schulfach, in dem sich der Schüler eine Behandlung vorstellen könnte, gefragt.

Im Fragebogen der Pilotstudie hatten die Schüler zudem in einer sechsstufigen Skala angeben können, welche Lernform (Lehrervortrag, Einzel-, Gruppen-, Partnerarbeit, Stationenlernen, Rollenspiele) sie in der Schule bevorzugen. Da viele Schüler in der Vorstudie diesen Teil des Fragebogens nicht bzw. nur unvollständig bearbeitet hatten – laut Aussage der Lehrer war den Schülern die Begrifflichkeit unbekannt –, wurde auf diese Befragung in der Hauptuntersuchung verzichtet.

Des Weiteren zeigten die Ergebnisse der Pilotstudie ein geschlechtsunabhängig hohes Desinteresse bei den Items der Kategorie WA („Waschmittel und Waschprozess“). Um das schlechte Abschneiden dieser Kategorie genauer erklären zu können, wurde der Fragebogen in der Hauptstudie um die Frage „*Wer wäscht zu Hause deine schmutzige Wäsche?*“ ergänzt. Schließlich wurde den Befragten der Hauptstudie am Ende des Fragebogens noch die Gelegenheit gegeben, einen Kommentar zum Fragebogen bzw. zur Durchführung der Befragung abzugeben.

5.2.2 Erstellung des Item-Pools

Bei der Formulierung der Items im Fragebogen wurde versucht, die gesamte Spannweite der Alltagschemie zu berücksichtigen. Hierzu wurden zunächst zwei Vorstudien durchgeführt:

Zum einen wurden die Stellungnahmen der Lehramtsstudenten aus der Umfrage (vgl. Abschnitt 1.4) herangezogen. Zum anderen wurde für die Erstellung der Items der Kategorie „*Textilien und Kleidung*“ eine Befragung von Schülern in sieben Klassen an zwei Realschulen durchgeführt. Den Schülern wurden vom jeweils unterrichtenden Lehrer nachstehende Fragen gestellt.

1. *Was interessiert dich am Thema Kleidung? Was möchtest du dazu wissen?*
2. *Worauf achtest du beim Kauf von Kleidung?*
3. *Wie viel Geld gibst du für deine Kleidung aus?*

Für die Jahrgänge sechs und sieben wurde die Umfrage mit Hilfe eines offenen Fragebogens durchgeführt. Die älteren Schüler hatten die Fragen in Form eines Aufsatzes zu beantworten.

Die Grundlage für die Inhaltsschwerpunkte der einzelnen Items bildeten u.a. die beiden Schulbücher der Sekundarstufe I „*Elemente der Zukunft: Chemie*“, Oldenburg-Verlag und „*Chemie für die Sek. I*“, Schroedel-Verlag sowie aktuelle Beiträge aus den chemiedidaktischen Zeitschriften „*Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie*“ und „*Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule*“. Bei der Anordnung der Items wurde auf eine gleichmäßige Verteilung verschiedener Inhalte auf die gesamte Item-Liste geachtet. Items mit ähnlichen Fragen sollten nicht unmittelbar hintereinander präsentiert werden. Items mit einer langen Formulierung sollten systematisch zwischen kürzeren eingeordnet werden (vgl. MUMMENDEY, 1995).

Ein Kritikpunkt an den zahlreichen Untersuchungen zum Schülerinteresse kann darin gesehen werden, dass oftmals nur nach Inhalten gefragt wird. Diese rein inhaltlichen Fragen können vom einzelnen Schüler unterschiedlich erfasst werden und zu verschiedenen Assoziationen führen. So kann ein Item aus einem chemiewissenschaftlichen Zusammenhang (z.B. mögliche Reaktionen, Synthese, etc.) gesehen werden oder mit einem ökologischen oder gesellschaftspolitischen Gedanken in Beziehung gebracht werden, z.B. Werbung, Gewässerbelastung, chemische Fabrik (GRÄBER, 1992). In Anbetracht dieser Erkenntnis wurde bei der Erstellung der Items versucht, die verschiedenen assoziativen Bereiche zu berücksichtigen.

5.2.3 Erprobung des Fragebogens (Pilotstudie)

Der vorläufige Fragebogen wurde zur Prüfung der fachlichen und inhaltlichen Verständlichkeit (Kürze und Prägnanz der Formulierungen) drei Chemielehrern (Realschule, Gymnasium, Gesamtschule) vorgelegt. Ein Deutschlehrer (Realschule) überprüfte die Formulierung der Items unter sprachlichen Gesichtspunkten.

Im Mai 2001 erhielten im Rahmen der Pilotstudie 89 Schülerinnen und 69 Schüler der 6., 7., 9. und 10. Klassenstufe dreier Realschulen (in NRW und Berlin) den Fragebogen zur Erprobung.

Schulform	Jahrgang	Mädchen	Jungen
Realschule Herten	6	19	11
	7	17	14
Realschule Gronau	7	20	15
	10	10	11
Realschule Berlin	9	10	12
	10	13	6
Σ		89	69

Tab. 5-2: Stichprobenverteilung der Pilotuntersuchung

Es zeigte sich, dass der Fragebogen in der vorgegebenen Zeit von einer Schulstunde von den Schülern ohne besondere Verständnisschwierigkeiten bearbeitet werden konnte. Wie bereits erwähnt, wurde lediglich die Frage nach der Beliebtheit der Unterrichtsmethoden kaum bearbeitet, so dass dieser Teil des Fragebogens in der Hauptstudie entfiel.

Von den 64 Items wurden nach Geschlechtern getrennt der Mittelwert und die Standardabweichung berechnet. Nach MUMMENDEY (1995) sind Items, die von fast allen bejaht bzw. abgelehnt werden, wegen der Grenzscharfe zu vermeiden. So wurde in jeder Kategorie das Item mit der geringsten Standardabweichung ermittelt und für den Fragebogen der Hauptstudie gestrichen.

5.3 Hauptstudie

5.3.1 Zusammensetzung der Stichprobe

Jeweils zwei Klassensätze mit 32 Fragebögen wurden im Juni 2001 an alle noch erreichbaren Teilnehmer des Fortbildungskurses „*Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen*“ mit einem Anschreiben verschickt. Von den 30 angeschriebenen Lehrerinnen und Lehrern haben 14 den Fragebogen in selbst gewählten Klassen ausfüllen lassen und für die Auswertung zurückgesandt. Das ergibt eine Rücklaufquote von 46,7 Prozent. Für die Hauptuntersuchung standen somit insgesamt 586 Fragebögen zur Verfügung. Von den zurückgesandten Fragebögen konnten 6 Bögen auf Grund uneindeutiger Angaben nicht ausgewertet werden.

Die genaue Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die einzelnen Schulformen kann Tab. 5-3 entnommen werden.

Schulform	Jahrgang	Mädchen	Jungen
Hauptschule	7	10	11
	9	9	14
	10	8	11
Realschule	7	60	70
	8	26	42
	9	77	68
	10	14	15
Gesamtschule	7	14	8
	9	8	5
	10	6	9
Gymnasium	9	29	21
	10	16	11
	11	2	9
	12	4	3
Σ		283	297

Tab. 5-3: Stichprobenverteilung der Hauptuntersuchung

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Hauptstudie dargestellt. Die Fragebögen wurden geschlechtsspezifisch getrennt ausgewertet, um die hypothetischen Zusammenhänge zu prüfen und die Ergebnisse beider Gruppen miteinander zu vergleichen.

5.3.2 Ergebnisse der Hauptuntersuchung

5.3.2.1 Auswertung „Lieblingsfächer“

Im ersten Abschnitt des Schülerfragebogens wurden die Schüler nach ihren ersten drei Lieblingsfächern sowie nach dem unbeliebtesten Unterrichtsfach gefragt. In Tab. 5-4 ist jeweils das erste Lieblingsfach und das unbeliebteste Fach – getrennt nach Geschlecht und Jahrgangsstufe – in Prozent aufgeführt. Die Beliebtheit bzw. Unbeliebtheit des Faches „Chemie“ ist in Tab. 5-5 im Einzelnen dargestellt.

	beliebtestes Fach		unbeliebtestes Fach	
	Mädchen	Jungen	Mädchen	Jungen
7. Klasse	Sport (28,9%)	Sport (33,7%)	Biologie (13,3%)	Französisch (13,3%)
8. Klasse*)	Sport (30,8%)	Chemie (42,9%)	Mathe (30,7%)	Englisch (26,2%)
9. Klasse	Englisch (18,7%)	Mathematik (20,3%)	Sport (30,6%)	Deutsch (15,7%)
10. Klasse	Kunst (22,7%)	Sport (37,0%)	Mathematik (31,8%)	Englisch (15,2%)

*) Aus der 8. Jahrgangsstufe lagen nur Fragebögen von Realschülern vor, da in NRW in dieser Schulform „Chemie“ auch in der 8. Klasse unterrichtet wird.

Tab. 5-4: Beliebtestes und unbeliebtestes Fachs in der Schule

Sport zählt nach wie vor sowohl bei Mädchen wie auch bei Jungen zum beliebtesten Fach in der Schule (vgl. BECKER; JÜNGEL, 1982). Die Fächer aus dem (fremd-) sprachlichen Bereich sind besonders bei den Jungen unbeliebt. Betrachtet man die geschlechtsspezifische Beliebtheit des Chemieunterrichts, so wird „Chemie“ von den Mädchen eher abgelehnt als von den Jungen gleicher Altersstufe.

	Chemie							
	Mädchen				Jungen			
	1. LF	2. LF	3. LF	UF	1. LF	2. LF	3. LF	UF
7. Klasse	13,2%	17,6%	13,2%	5,9%	16%	17,3%	6,7%	0,0%
8. Klasse*)	26,9%	23,1%	3,8%	4,4%	42,9%	16,7%	14,3%	4,8%
9. Klasse	2,4%	4,9%	10,6%	8,1%	4,2%	4,2%	13,5%	3,1%
10. Klasse	4,5%	4,5%	2,3%	15,9%	6,5%	10,9%	13,0%	13,0%

LF=Lieblingsfach UF=unbeliebtestes Fach

*) Aus der 8. Jahrgangsstufe lagen nur Fragebögen von Realschülern vor, da in NRW in dieser Schulform „Chemie“ auch in der 8. Klasse unterrichtet wird.

Tab. 5-5: Beliebtheit des Faches „Chemie“

Auch die Abnahme der Fachbeliebtheit im Laufe der Sekundarstufe I, die BECKER schon 1984 festgestellt hat, spiegelt sich in den Ergebnissen dieser Befragung wider (vgl. Tab. 5-5 bzw. Abb. 5-1): In der 7. Klasse zählt fast jeder siebte Schüler „Chemie“ zu seinem ersten bzw. zweiten Lieblingsfach. Bei keinem Schüler dieser Altersgruppe – und bei nur 5,9 Prozent der Schülerinnen – ist am Ende der siebten Klasse „Chemie“ das unbeliebteste Fach. Von den Schülerinnen und Schülern der achten Klasse – die Stichprobe bestand in diesem Jahrgang ausschließlich aus Realschülern – wird für das Fach „Chemie“ eine höhere Beliebtheit angegeben als von den Siebtklässlern. Bei den Jungen liegt sogar „Chemie“ bei der Aufzählung des ersten Lieblingsfaches an vorderster Stelle (42,9 Prozent).

In der neunten Jahrgangsstufe findet dann der bereits aus anderen Untersuchungen (ANSARI; DEMUTH, 1976; BECKER, 1984; GRÄBER, 1992) bekannte Knick in der Beliebtheithierarchie statt. Die Affinität zum Fach „Chemie“ nimmt bei den Schülerinnen und Schülern ab und „Chemie“ wird zunehmend zum unbeliebtesten Fach gezählt. Am Ende der Sekundarstufe I überwiegt dann der prozentuale Anteil der Nennungen beim unbeliebtesten Fach: „Chemie“ wird von 15,9 Prozent der Mädchen und 13,0 Prozent der Jungen als Unterrichtsfach in der Schule abgelehnt.

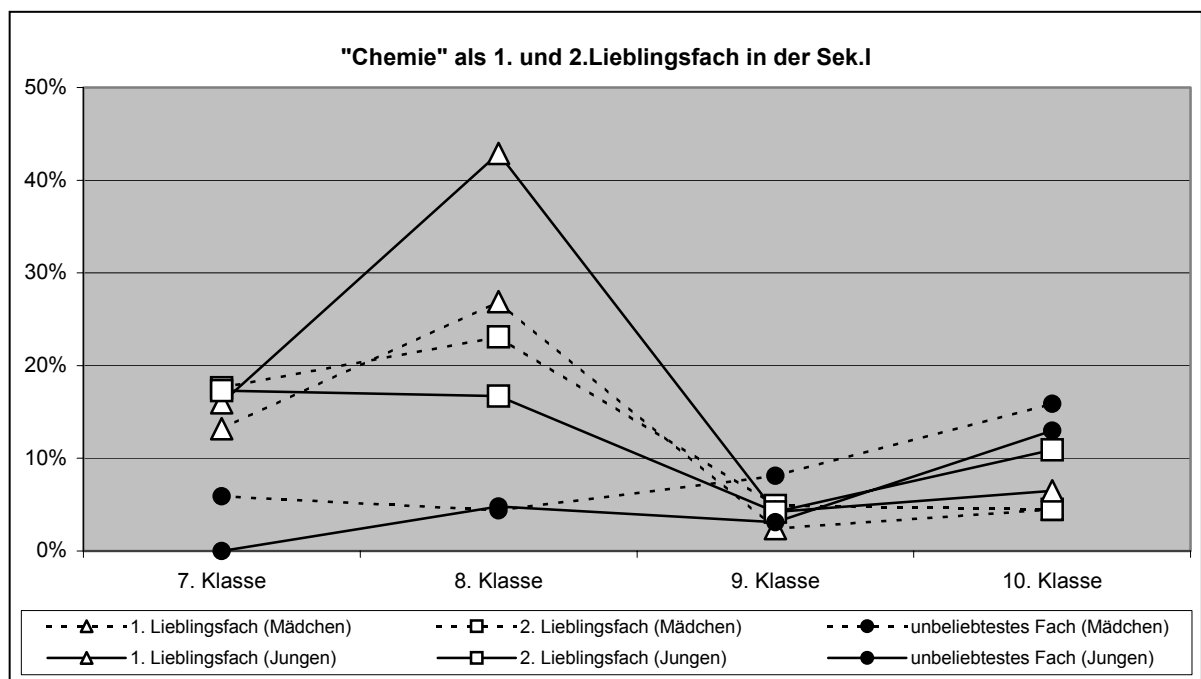


Abb. 5-1: „Chemie“ als 1. und 2. Lieblingsfach in der Sek. I

Vergleicht man den Anteil der Mittelstufenschüler, die „Chemie“ als eines ihrer drei Lieblingsfächer angeben, so ist dieser mit insgesamt 30 Prozent etwa doppelt so groß, wie der Anteil der Oberstufenschüler einer Untersuchung, die 1996 im Großraum Bremen und Bonn durchgeführt wurde. Dort hatten nur 14 Prozent der 513 befragten Sek.II-Schüler „Chemie“ als eines ihrer ersten drei Lieblingsfächer angegeben (WOEST; LIPSKI, 1997).

5.3.2.2 Auswertung „Hobbys“

Bei der Frage nach den Hobbys werden sowohl von den Jungen als auch von den Mädchen vor allem Aktivitäten aus dem Sport aufgezählt. Neben dem „Fußball“, dem „Radfahren“ und dem „Joggen“ werden hier auch die aktuellen Trendsportarten wie „Inline-Skaten“, das „Fahren mit dem Skateboard“ bzw. mit dem „Kickboard“ aufgezählt. Die Beschäftigung mit dem Computer – insbesondere das „Spielen am Computer“ sowie das „Surfen im Internet“ – steht bei den meisten an zweiter Stelle. Das „Reiten“ und das „Musizieren“ gehört bei vielen jüngeren Mädchen zur Beschäftigung am Nachmittag. Mit zunehmendem Alter spielt dann für viele auch das „Treffen von Freunden“ bzw. der gemeinsame „Kinobesuch“ eine bedeutende Rolle in der Freizeitgestaltung. Auch das „Shoppen“ gehört bei den Älteren zum Zeitvertreib.

Mit den Naturwissenschaften beschäftigt sich kaum jemand in seiner Freizeit. Lediglich eine Realschülerin der 10. Klasse und zwei Realschüler der 7. bzw. 8. Klasse zählen das „Durchführen von chemischen Experimenten“ zu ihren Hobbys. Diese Abneigung, sich in seiner Freizeit mit „Chemie“ zu beschäftigen, zeigen auch die Ergebnisse der Befragung von 615 Schülerinnen und Schülern, die von WEGNER und STÜBS (1992) durchgeführt wurde: In dieser Untersuchung stieß die Frage „Beschäftigst du dich in deiner Freizeit mit Chemie?“ sowohl bei Jungen wie auch bei Mädchen auf totale Ablehnung.

5.3.2.3 Auswertung „Allgemeines Interesse an Alltagsthemen“

Die Aussagen der Schüler im offenen Teil des Fragebogens wurden nach Durchsicht in 16 Kategorien eingeteilt und anschließend wurde die prozentuale Anzahl der Nennung – getrennt nach Geschlecht und Jahrgangsstufe – berechnet. Die geschlechtsspezifische Rangfolge der Kategorien ergibt sich aus der Mittelung der Werte über alle Jahrgangsstufen und Schulformen hinweg. In Abb. 5-2 ist die Rangfolge der Kategorien – ausschlaggebend war die Häufigkeit der Nennungen der Mädchen – dargestellt.

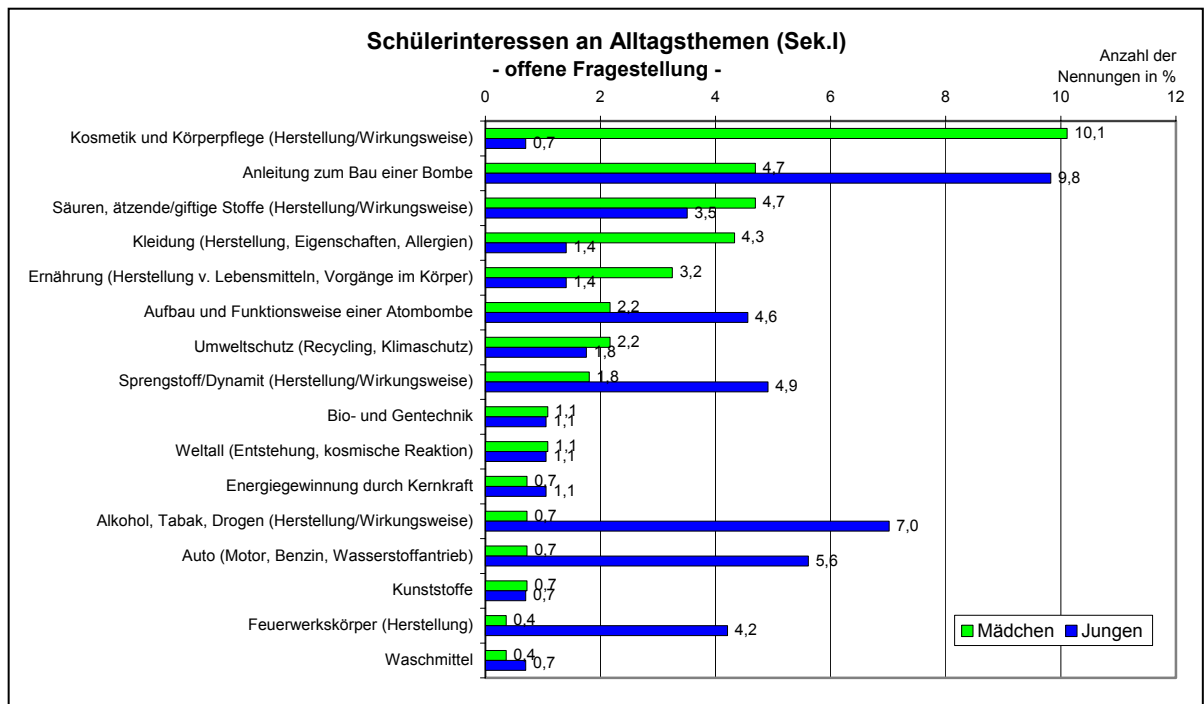


Abb. 5-2: Schülerinteressen an Alltagsthemen in der Sek.I (offene Fragestellung)

Bei den **Mädchen** sind, über alle Jahrgangsstufen und Schulformen gemittelt, Themen aus dem Bereich „*Kosmetik und Körperpflege*“ an oberster Stelle. Hier wurde vor allem von den Schülerinnen der 9. Jahrgangsstufe ein hohes Interesse (15,9 Prozent) für die Herstellung und Verwendung von Pflegeprodukten (Kosmetik, Shampoo, Nagellack, Parfüm) bekundet. Betrachtet man jede Jahrgangsstufe für sich, so nennen 20,5 Prozent der Neuntklässlerinnen Themen aus dem Bereich „*Ernährung*“. „*Welches Essen enthält welche Vitamine?*“, die „*Herstellung von Lebensmitteln*“ und „*Wie wird die Nahrung chemisch verdaut?*“ sind nur einige Beispiele der Äußerungen von Schülerinnen. Ähnlich hoch wie bei den Jungen ist auch das Interesse am „*Bau von Bomben*“ (4,7 Prozent). In der Jahrgangsstufe 10 liegt hier sogar die prozentuale Anzahl der Nennungen bei 15,9 Prozent. Neben den explosiven Stoffen interessieren sich die Mädchen auch für ätzende und giftige Stoffe („*Wie wirkt Arsen im menschlichen Körper?*“ Schülerin, 10. Klasse). Hier liegt der über alle Jahrgangsstufen gemittelte Wert bei 4,7 Prozent, der höchste Wert ist mit 7,3 Prozent in der 9. Klasse anzutreffen. An vierter Stelle der Rangfolge stehen Interessen aus dem Bereich „*Kleidung*“. Die höchste Anzahl

von Nennungen findet man hier bei den Mädchen der 8. Jahrgangsstufe (15,4 Prozent). Hier interessieren besonders die Herstellung von Fasern und die „*Wechselwirkung von Stoffen mit der Haut*“ in Bezug auf mögliche Allergien.

Bei den **Jungen** liegt erwartungsgemäß¹ das Interesse an explosiven und gefährlichen Stoffen wie Schwarzpulver und Dynamit an erster Stelle. 15,2 Prozent der Schüler in der 10. Klasse wünschen sich im Chemieunterricht die Vermittlung einer Anleitung zum Bau von Bomben. Direkt danach kommt die Kategorie „*Alkohol, Tabak und Drogen*“. Besonders von den Schülern der achten (7,1 Prozent) und neunten Klasse (9,3 Prozent) wird eine Thematisierung gewünscht. Neben dem traditionellen Versuch der alkoholischen Gärung wird von den älteren Jungen verstärkt der Wunsch nach Drogenaufklärung geäußert: „*Wie wirken Drogen?*“, „*Wie werden chemische Drogen hergestellt?*“, „*Welche Nachteile haben sie?*“. Eine Schülerin interessiert sich für die chemische Droge LSD.

Die Kategorie „*Kleidung*“ liegt über alle Jahrgangsstufen gemittelt bei den Jungen im mittleren Bereich. 3,7 Prozent der Neuntklässler nennen Stichwörter aus diesem Bereich. Sowohl bei den Jungen wie auch bei den Mädchen liegt die Pflege von Kleidung an letzter Stelle. Weniger als ein Prozent der Schüler interessiert sich für das Thema „*Waschen*“. Der höchste Wert in dieser Kategorie lag bei 2,2 Prozent (10. Klasse, Jungen).

Insgesamt zeigt diese offene Schülerbefragung im ersten Teil des Fragebogens, dass nur wenige Schülerinnen und Schüler einen Zusammenhang zwischen dem Gebrauch von Alltagsgegenständen bzw. -produkten und der dahinter stehenden Chemie sehen. In dieser Altersgruppe ist noch kein Bewusstsein für die Bedeutung der Chemie im Alltag vorhanden. Über alle Jahrgangsstufen gemittelt machen hier nur 35,0 Prozent der Mädchen und 45,6 Prozent der Jungen überhaupt eine Angabe. Allein der Hinweis auf die Erklärung durch die Chemielehrerin bzw. den Chemielehrer verleitet einen Großteil der Befragten zu den in der Gesellschaft verbreiteten Assoziationen bzw. Vorurteilen: „Chemie ist da, wo es knallt und stinkt“. Nicht anders ist der hohe Anteil der Äußerungen aus den Bereichen „Bombenbau und Sprengstoffe“ sowie „ätzende und giftige Substanzen“ zu erklären. Der tägliche Umgang mit Schreib-Utensilien, Sportgeräten, etc. lässt noch keine Fragen aufkommen wie: Woraus besteht das jeweilige Gebrauchsmittel? Wo und wie wurde es hergestellt? Welche Prozesse sind an der Herstellung beteiligt?

Hier setzt aber das Konzept der Alltagschemie an, durch das Produkte des Alltags in den Unterricht hineingetragen werden. Durch die gezielte Auseinandersetzung im Chemieunterricht wird erst ein Bewusstsein für das Alltagsprodukt geschaffen, so dass im Alltag eine entsprechende Rückwirkung einsetzen kann. Eine Wechselwirkung zwischen Schüleralltag und naturwissenschaftlichem Unterricht findet statt (vgl. Abschnitt 1.3).

¹ In der Schülerbefragung von BARKE (1987) liegt das Thema „Sprengstoffe“ bei den Jungen auf dem 1. Platz.

5.3.2.4 Auswertung „Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten“

Die Berechnung der Mittelwerte² der 56 Items aus dem 3. Abschnitt des Schülerfragebogens erfolgte getrennt nach Klassenstufen und Geschlecht. Dabei wurde zunächst für jede einzelne Klasse der Mittelwert aus allen Items einer Kategorie berechnet. Auf Grund dieser Mittelwerte wurde dann eine geschlechtsspezifische Rangfolge der acht Kategorien aufgestellt. Da die Skalenwerte (1=„*interessiert mich sehr*“ bis 6=„*kein Interesse*“) an die Schulnoten angelehnt sind, erhält die Kategorie mit dem niedrigsten Mittelwert den ersten Rang, die Kategorie mit dem höchsten Mittelwert den achten Rang.

Für die Darstellung der Ergebnisse in den folgenden Diagrammen (Abb. 5-3 bis Abb. 5-6) wurden die Rangpositionen der jeweiligen Kategorie einer Schulform bzw. Jahrgangsstufe gemittelt und invertiert³ nach Geschlechtern getrennt in Balken- bzw. Liniendiagrammen aufgetragen. Dabei ist zu beachten, dass die jahrgangsspezifische Auswertung in den beiden Liniendiagrammen Abb. 5-5 und Abb. 5-6 eine längsschnittliche Betrachtungsweise suggeriert, die im Rahmen dieser Untersuchung objektiv nicht gegeben ist. Sie hat allerdings den Vorteil, dass Tendenzen im Altersverlauf erkannt werden können. Eine Längsschnitterhebung könnte als Fortführung dieser Ergebnisse angeregt werden.

Auf Grund der geringen Anzahl (N=18) wurden die Fragebögen der Sekundarstufe II in der folgenden Auswertung nicht berücksichtigt.

² Die Tabellen mit den berechneten Mittelwerten und Standardabweichungen befinden sich im Anhang (Tab. 10-2; Tab. 10-3).

³ Die Mittelwerte wurden für die graphische Darstellung invertiert, damit mit zunehmender Balkenlängen auch der bessere Rang der Kategorie wiedergegeben wird.

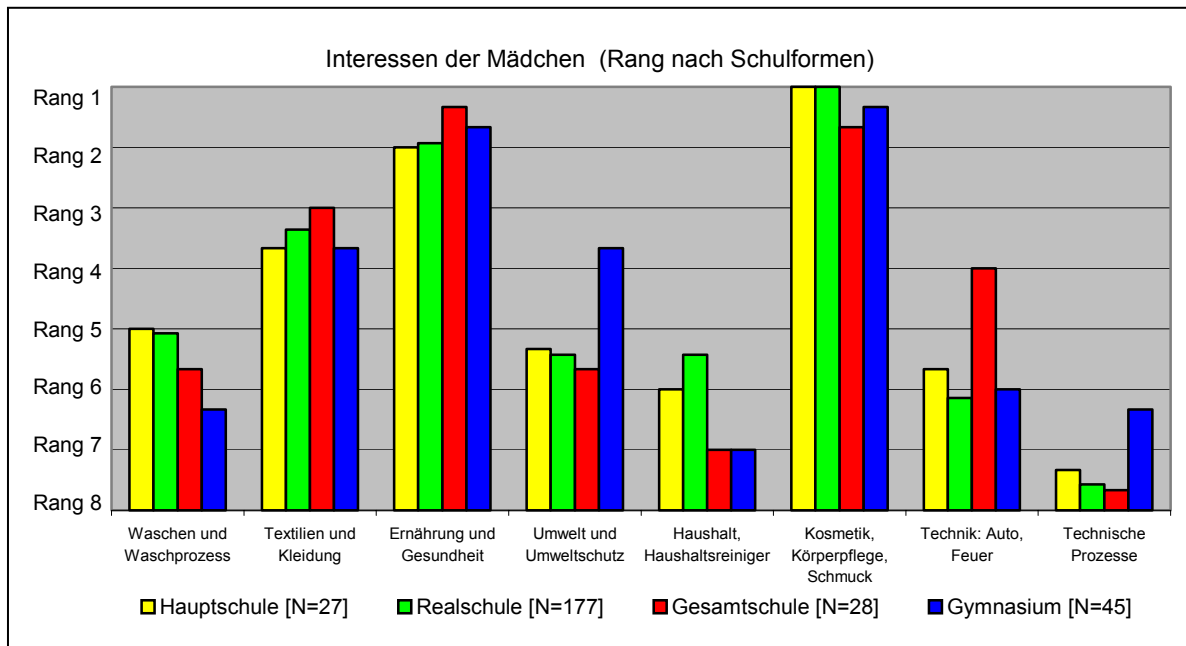


Abb. 5-3: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Mädchen schulformspezifisch)

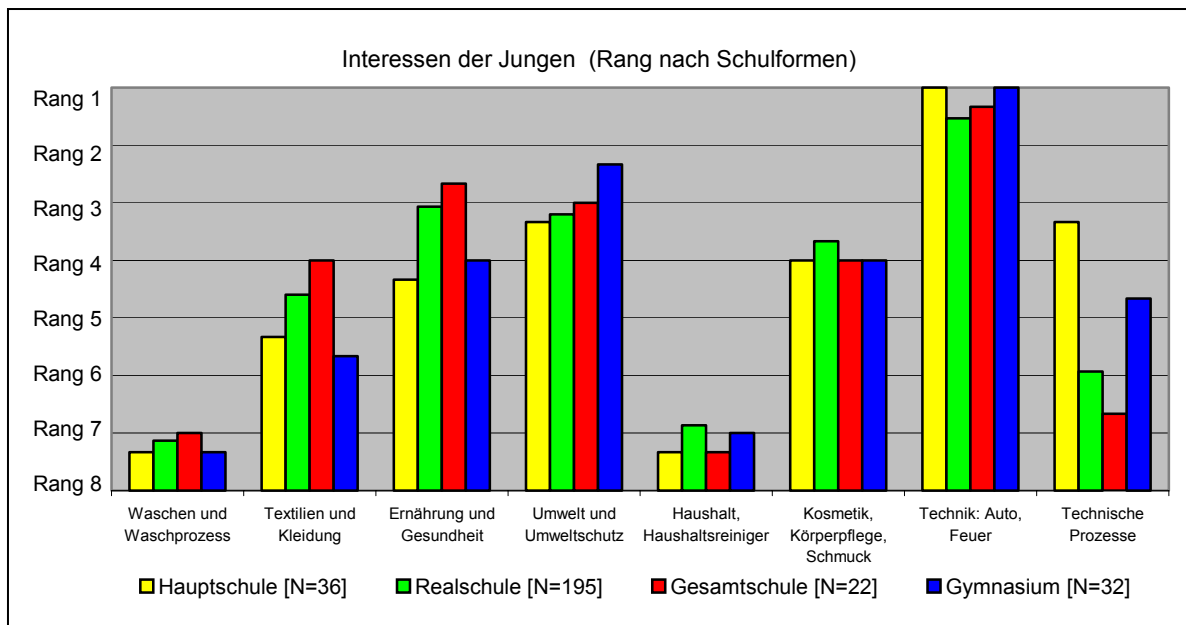


Abb. 5-4: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Jungen schulformspezifisch)

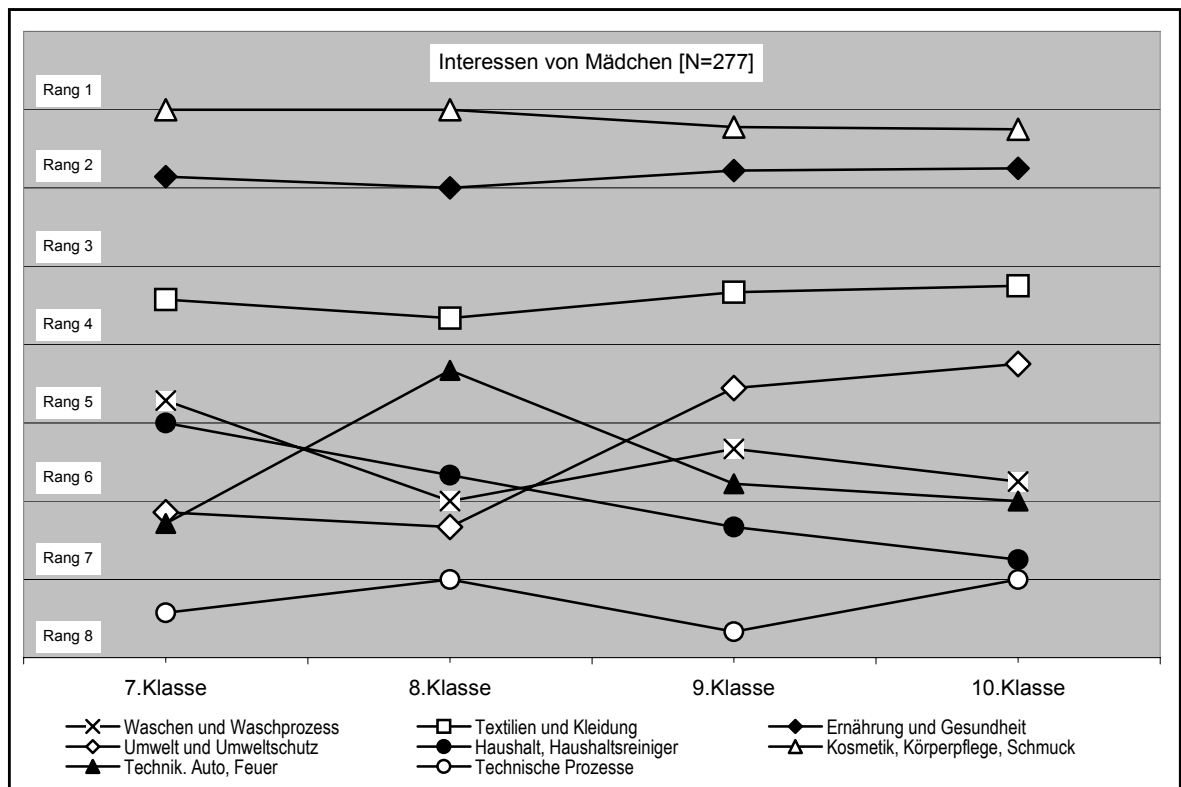


Abb. 5-5: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Mädchen jahrgangsspezifisch)

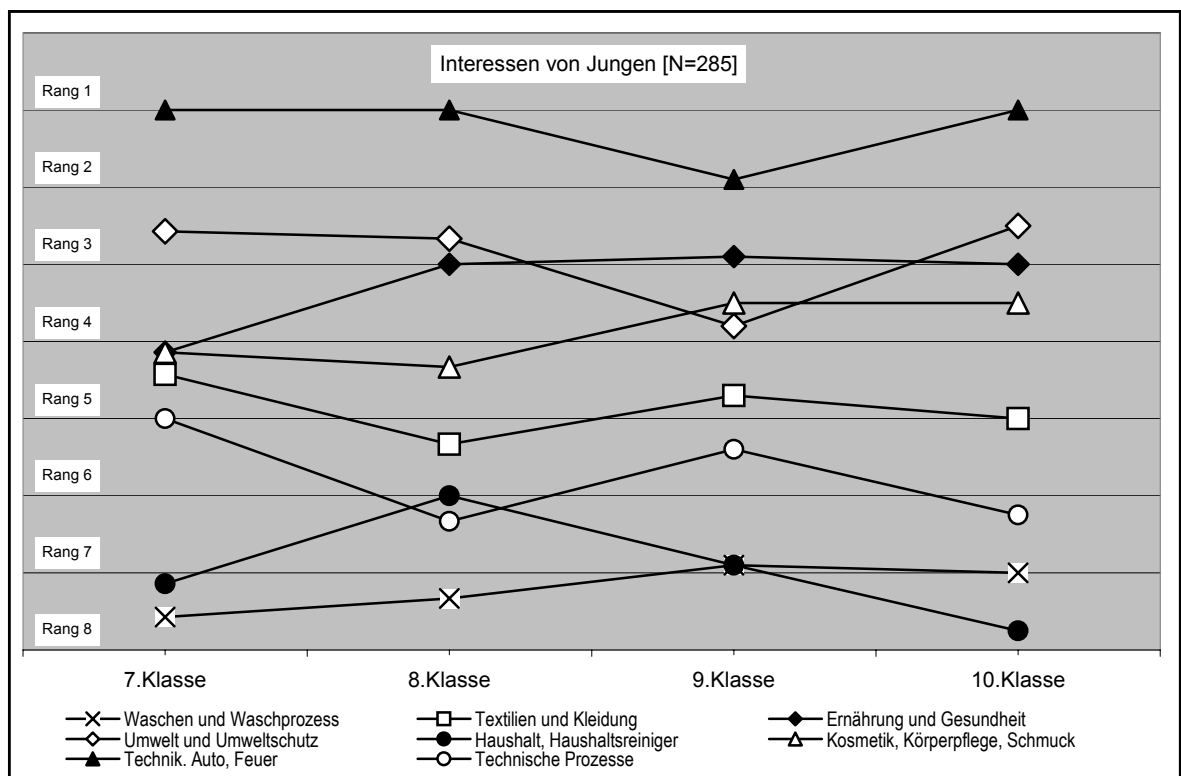


Abb. 5-6: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Jungen jahrgangsspezifisch)

Die Kategorie „*Kosmetik, Körperpflege, Schmuck*“ nimmt schulformübergreifend in allen Klassen der Jahrgangsstufen 7 und 8 bei den **Mädchen** (N=110) den ersten Rang ein. Im weiteren Verlauf konkurriert sie in einigen Klassen mit der Kategorie „*Ernährung und Gesundheit*“, behält aber im Durchschnitt die erste Position.

Erwartungsgemäß (vgl. BECKER; GLÖCKNER et. al., 1992) erhält bei den **Jungen** die Kategorie „*Technik: Auto, Feuer*“, die bei den Mädchen eher eine mittlere Position einnimmt, die besten Noten. In den Klassen 7, 8 und 10 steht diese Kategorie in allen Klassen an erster Stelle, in der 9. Jahrgangsstufe steht sie in einigen Klassen mit der Kategorie „*Ernährung und Gesundheit*“ in Konkurrenz.

Die zu untersuchende Kategorie „*Textilien und Kleidung*“ kommt bei den Mädchen in allen Jahrgangsstufen an dritter Stelle, direkt nach den Kategorien „*Kosmetik, Körperpflege, Schmuck*“ und „*Ernährung und Gesundheit*“. Bei den Jungen nimmt sie im Vergleich aller Kategorien mittlere Ränge ein.

Insgesamt wird das Interesse der Items aus der Kategorie „*Textilien und Kleidung*“ sowohl von den Mädchen als auch von den Jungen signifikant höher angegeben als für die in der Fachdidaktik oftmals für Alltagschemie typisch stehenden Themenkomplexe „*Waschen und Waschprozess*“ bzw. „*Haushalt, Haushaltsreiniger*“.

Eine detaillierte Auswertung aller bekleidungsspezifischen Items befindet sich im Anhang (Tab. 10-4).

5.3.2.5 Auswertung „Interesse am Thema ‘Mode und Kleidung’“

Im zweiten Teil des Fragebogens wurde mittels offener Fragen speziell das grundsätzliche Interesse an Themen aus dem Bereich „Mode und Kleidung“ ermittelt. Außerdem sollten sich die Schüler zu ihrem Kaufverhalten („*Worauf achtest du beim Kauf von Kleidung?*“, „*Wie viel DM gibst du durchschnittlich pro Monat für Kleidung aus?*“) äußern.

Mit Hilfe der Stellungnahmen der Schüler der Vorstudie wurden für jede der offen zu beantwortenden Fragen Kategorien aufgestellt. Auf Grundlage des jeweiligen Kategoriensystems wurden die Schüleräußerungen der Hauptstudie geschlechtsspezifisch ausgewertet.

Im Folgenden wird jeweils die statistische Verteilung der Kategorien sowie einige Beispielaussagen der Schüler dargestellt. Einleitend wird immer die einzelne Frage des Fragebogens angegeben.

a) „Was interessiert dich am Thema 'Mode u. Kleidung'? Was möchtest du dazu wissen?“

Auf Grund der wenigen Aussagen innerhalb der Hauptstudie wurden die beiden Kategorien der Vorstudie „Ausrüstung/UV-Schutz“ und „kugelsichere Spezialkleidung“ zusammengefasst. Zur Kategorie „Weg der Kleidung“ im Sinne der „Textilen Kette“ gab es im Gegensatz zur Vorstudie in der Hauptstudie keine Nennung, so dass diese Kategorie in der Auswertung entfiel. Da bereits an dieser Stelle des Fragebogens einige Schüler ein mangelndes Interesse am Thema bekundet haben, wurde für diese Aussagen die Kategorie „Kein Interesse“ eingerichtet. In Abb. 5-7 ist die Rangfolge der Kategorien – ausschlaggebend war die Häufigkeit der Nennungen der Mädchen – dargestellt.

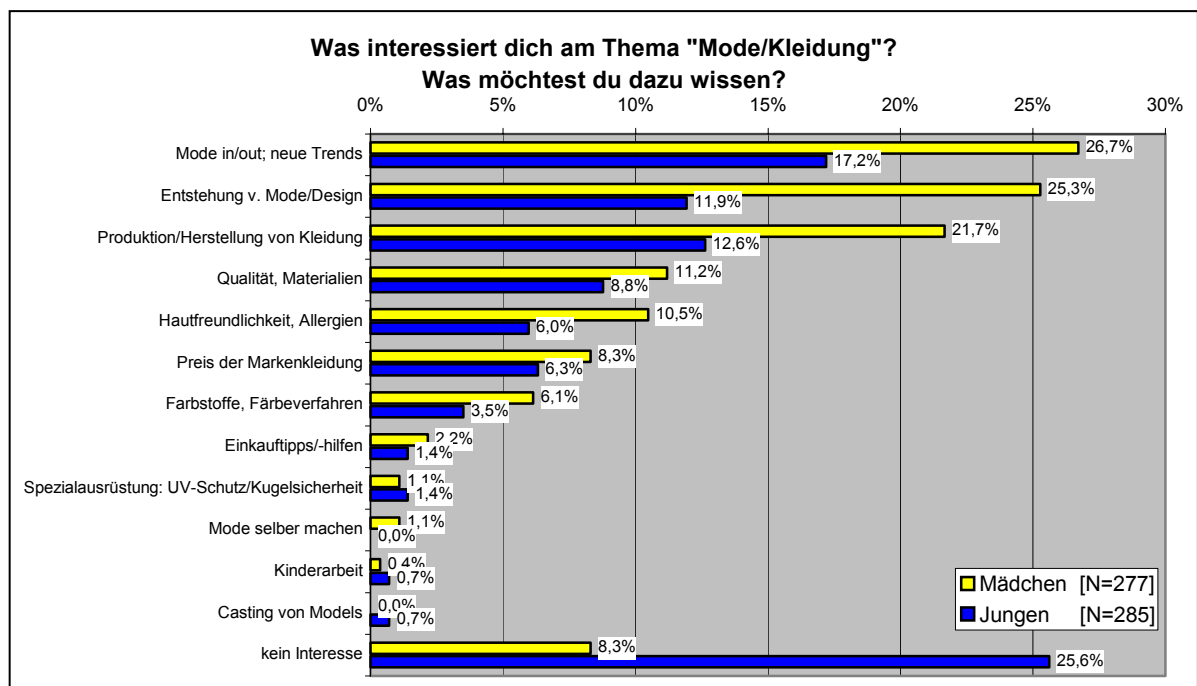


Abb. 5-7: Schülerinteressen an Themen aus dem Bereich „Mode u. Kleidung“ (offene Fragestellung)

Das Ranking führt sowohl bei den Mädchen wie auch bei den Jungen die Kategorie „Mode in/out; neue Trends“ an. Fragen, wie z.B. die der Realschülerin (9. Klasse) „Was zur Zeit im Trend liegt?“ oder die eines Gesamtschülers (10. Klasse) „Mich interessiert, welcher Trend neu ist“ wurden von der Mehrheit der Schülerinnen und Schüler geäußert. Über die Jahrgangsstufen sieben bis zehn betrachtet steigt bei den Mädchen das Interesse an modischen Themen kontinuierlich (von 24,1 Prozent in Klasse sieben auf 29,6 Prozent in Klasse zehn). Bei den Jungen liegt es zu Beginn der Mittelstufe bei 13,5 Prozent, hat ein Maximum von 23,8 Prozent in Klasse acht und fällt dann wieder auf 15,2 Prozent am Ende der Sekundarstufe I.

An zweiter Stelle steht bei den Mädchen die Frage nach der Entstehung von Mode und das „Designen“ von Kleidung: „Wie machen Modeschöpfer Produkte, auf die sich dann die ganze Bevölkerung stürzt?“ (Realschülerin, 10. Klasse); „Wo und von wem wird die Mode entworfen?“ (Realschülerin, 9. Klasse); „Wer entscheidet, was in ist?“ (Realschülerin, 9. Klasse).

Mit Fragen, wie z.B. *„Wie kommt z.B. Stretch in die Röcke?“* (Realschülerin, 9. Klasse), *„Wie lange dauert es, eine Jeans herzustellen?“* (Realschüler, 7. Klasse), *„Welche Faktoren spielen eine große Rolle bei der Herstellung von Nylonhosen?“* (Realschüler, 8. Klasse) und *„Welche Funktion hat die Chemie in der Bekleidungsindustrie?“* (Gymnasiastin, 12. Klasse) bekunden sowohl die Schülerinnen (3. Rang) wie auch die Schüler (2. Rang) ein hohes Interesse für den Bereich der Herstellung von Kleidung.

Stellvertretend für alle Aussagen der Kategorie „Qualität, Materialien“ stehen die Fragen *„Aus welchen Materialien wird Kleidung hergestellt?“* (Realschülerin, 10. Klasse), *„Warum immer weniger Kleidung aus Baumwolle besteht?“* (Gymnasiastin, 10. Klasse) und *„Welche Stoffe werden in der Unterwäsche und in Badeanzügen verwendet?“* (Realschülerin, 8. Klasse).

Einen breiten Raum nimmt auch der Zusammenhang von Kleidung und auftretenden Allergien ein. Fragen, wie z.B. *„Welche Chemikalien sind darin? Sind sie giftig und warum juckt es?“* (Realschüler, 9. Klasse), *„Welche Stoffe sind krebs-erregend?“* (Realschülerin, 10. Klasse) und *„Enthalten Kleidungsgegenstände giftige Stoffe? Sind diese beim Tragen durch Hautkontakt schädlich?“* (Realschüler, 9. Klasse) zeigen eine hohe Sensibilität für Thema auf Seiten der Jugendlichen. Sowohl bei den Mädchen (19,2 Prozent) wie auch bei den Jungen (11,9 Prozent) liegt das Maximum der Anzahl der Nennungen in der achten Jahrgangsstufe. Von einigen Schülern werden bereits auch bekleidungsphysiologische Zusammenhänge erfragt: *„Dass man in der Kleidung nicht so sehr schwitzt?“* (Realschülerin, 7. Klasse) *„Warum man in manchen Kleidungsstücken schneller schwitzt?“* (Realschülerin, 9. Klasse).

Die Kosten für die Herstellung von Kleidung sind nur in Bezug auf die Markenk-
kleidung von Interesse. So möchten nicht nur die Jungen wissen, inwieweit die hohen Preise für Markenk-
kleidung statthaft sind: *„Was die Klamotten in der Her-
stellung kosten und welche Preise dafür gerechtfertigt sind?“* (Realschüler, 10. Klasse); *„Warum sind Markenklamotten so teuer?“* (Hautschüler, 10. Klasse). Zur Kategorie „Einkaufstipps/-hilfen“ zählen beispielsweise die Fragen *„Wie kann ich sehr gute Qualität erkennen und prüfen?“* (Gymnasiast, 10. Klasse) und *„Wo gibt es günstige Klamotten?“* (Realschülerin, 8. Klasse).

Am Ende des Rankings der Nennungen landen Fragen zur Anfertigung von Spezialkleidung (UV-Durchlässige Badeanzüge, kugelsichere Westen) und wie man Kleidung selber herstellt. Nur wenige Schüler machen sich gesellschaftlich-politische Gedanken, indem sie danach fragen, inwieweit Kinder am Herstellungsprozess beteiligt sind: *„Müssen Kinder in manchen Ländern Kleidung herstellen oder dabei helfen?“* (Realschülerin, 9. Klasse), *„Wie hoch sind die Kosten für die Produktion? Müssen dabei kleine Kinder arbeiten?“* (Realschüler, 9. Klasse).

Stellungnahmen, wie z.B. die der Realschülerin „*Kein Interesse, da ich alles über Mode und Kleidung weiß.*“ (9. Klasse) und die kurzen Kommentare, wie „*Nichts*“ „*Kein Interesse*“ sowie das Durchstreichen des freien Raumes traten bei den Mädchen insgesamt nur bei 8 Prozent der Befragten auf. Bei den Jungen lag das Maximum des Desinteresses in der siebten Jahrgangsstufe mit 35 Prozent, das Minimum beträgt rund 5 Prozent in der achten Jahrgangsstufe.

b) „Worauf achtest du beim Kauf von Kleidung?“

In der zweiten Frage zum Interesse am Thema „Kleidung“ ging es um das Verhalten der Jugendlichen beim Kauf von Kleidung. Auch hier dominieren sowohl bei den Mädchen als auch bei den Jungen die modischen Aspekte: Das Aussehen, die Farbe und die Kombinationsmöglichkeiten sowie die derzeitige Mode bestimmen, ob ein Kleidungsstück gekauft wird. Erst an zweiter Stelle kommt dann der Preis-Leistungsvergleich, der bei den Mädchen (54,5 Prozent) deutlich ausgeprägter ist als bei den Jungen (39,6 Prozent). Vielfach nennen die Schülerinnen und Schüler einfach nur das Stichwort „Qualität“, ohne dass sie genau beschreiben, was sie damit meinen. Wenige werden dabei so konkret wie die Gesamtschülerin (10. Klasse): „*dass die Kleidung kein Billigstoff ist*“.

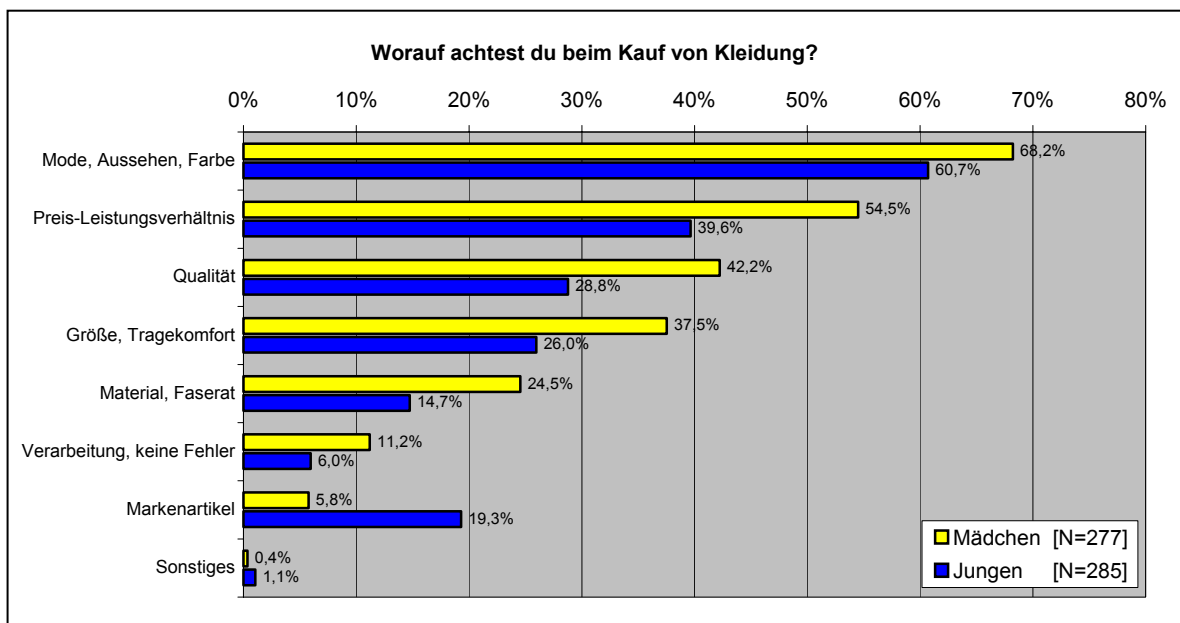


Abb. 5-8: Schülerinteressen beim Kauf von Kleidung (offene Fragestellung)

Ein Viertel der Schülerinnen und 15 Prozent der Schüler achtet beim Kauf von Kleidung auf die Faserart: „*ob weitgehend natürliche Fasern wie Baumwolle oder Schurwolle verwendet wurden*“ (Gymnasiastin, 11. Klasse), „*dass sie modern ist und dass sie aus Baumwolle besteht, damit man nicht stinkt.*“ (Realschülerin, 9. Klasse) und „*meistens aus Baumwolle*“ (Realschülerin, 9. Klasse) sind in dieser Kategorie typische Äußerungen.

Überraschend ist das enorme Markenbewusstsein auf Seiten der Jungen (19,3 Prozent). Sie achten viel stärker beim Kauf von Kleidung auf die jeweilige Marke als die Mädchen (5,8 Prozent). In die Kategorie „Sonstiges“ fallen u.a. die Aussagen wie die der Realschülerin (10. Klasse), bei der die *„Freundlichkeit der Verkäuferin“* ausschlaggebend ist und die einer Schülerin (Gymnasium, 10. Klasse): *„Sachen, die meinen Eltern nicht gefallen, werden gekauft.“*

c) *„Wer oder was hilft dir bei deiner Kaufentscheidung?“*

Knapp die Hälfte aller Jungen (47,4 Prozent) entscheiden beim Einkauf allein, welches Kleidungsstück sie wählen. Bei den Mädchen ist es nur ein Viertel. Sie nehmen verstärkt Freunde (30,9 Prozent) bzw. ihre beste Freundin (28,0 Prozent) mit zum Einkaufsbummel. Bei den Jungen liegt das Maximum der Nennungen in der Kategorie „beste Freundin“ bei 23,8 Prozent in der achten Klasse. Ansonsten liegt der Wert dieser Kategorie bei nur 5 Prozent. Die Mutter nimmt – gemittelt über alle untersuchten Jahrgänge – bei 36,0 Prozent der Mädchen und bei 19,7 Prozent der Jungen die Rolle des Beraters ein. Die prozentuale Häufigkeit der Nennungen schwankt im Verlauf der Sekundarstufe I nur geringfügig. Der Vater wird nur in den seltensten Fällen zur Beratung bei der Kaufentscheidung herangezogen (Mädchen: 1,2 Prozent; Jungen: 4,3 Prozent). Von den weiteren Familienangehörigen spielt lediglich die „Schwester“ mit 12,3 Prozent bei den Mädchen eine Rolle. Bei den Jungen wird sie noch nicht einmal von einem Prozent der Befragten als Hilfe angegeben.

	Mädchen				Jungen			
	7. Kl.	8. Kl.	9. Kl.	10. Kl.	7. Kl.	8. Kl.	9. Kl.	10. Kl.
niemanden	20,5 %	23,1 %	32,5 %	18,2 %	41,6 %	40,5 %	50,9 %	56,5 %
bester Freund	2,4 %	7,7 %	4,1 %	4,6 %	1,1 %	0,0 %	0,9 %	2,2 %
beste Freundin	21,7 %	34,7 %	28,5 %	27,3 %	5,6 %	23,8 %	5,6 %	4,4 %
Freunde	31,3 %	15,4 %	26,8 %	50,0 %	14,6 %	31,0 %	20,4 %	19,6 %
Mutter	42,2 %	26,9 %	31,7 %	43,2 %	18,0 %	23,8 %	19,4 %	17,4 %
Vater	4,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	9,0 %	0,0 %	3,7 %	4,4 %
Schwester	15,7 %	15,4 %	8,9 %	9,1 %	1,1 %	0,0 %	0,9 %	0,0 %
Bruder	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	2,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Tab. 5-6: Hilfen bei der Kaufentscheidung

d) „Wie viel DM gibst du durchschnittlich pro Monat für Kleidung aus?“

Hier sollten die Schüler einschätzen, welchen Betrag sie monatlich für Bekleidung ausgeben. Die Beträge wurden in sechs Kategorien eingeteilt. Bei Angaben in der Form „von ... bis ...“ war der gemittelte Wert für die Zuordnung in eine Kategorie bzw. für die Berechnung des Mittelwertes maßgebend. Abb. 5-9 zeigt die Verteilung der Nennungen der jeweiligen Kategorien.

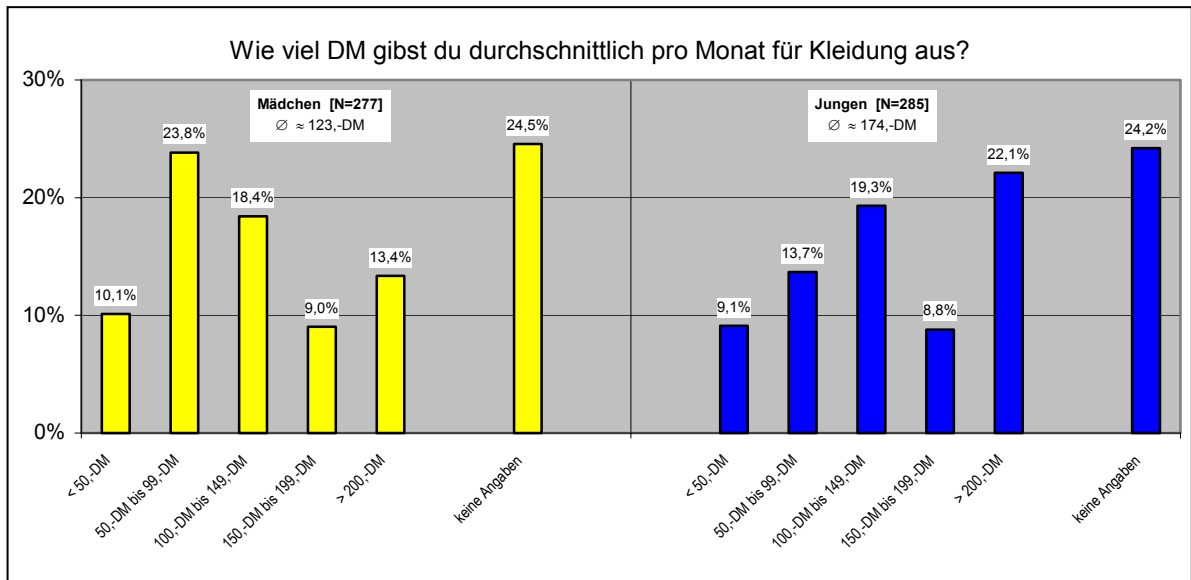


Abb. 5-9: Monatliche Ausgaben für Kleidung nach den Angaben der Schüler

Ferner sollten die Jugendlichen angeben, ob sie ihre Kleidung vom Taschengeld bezahlen müssen. Hierfür waren die drei Möglichkeiten „Nein“, „Ja, teilweise“ und „Ja, alles“ vorgegeben.

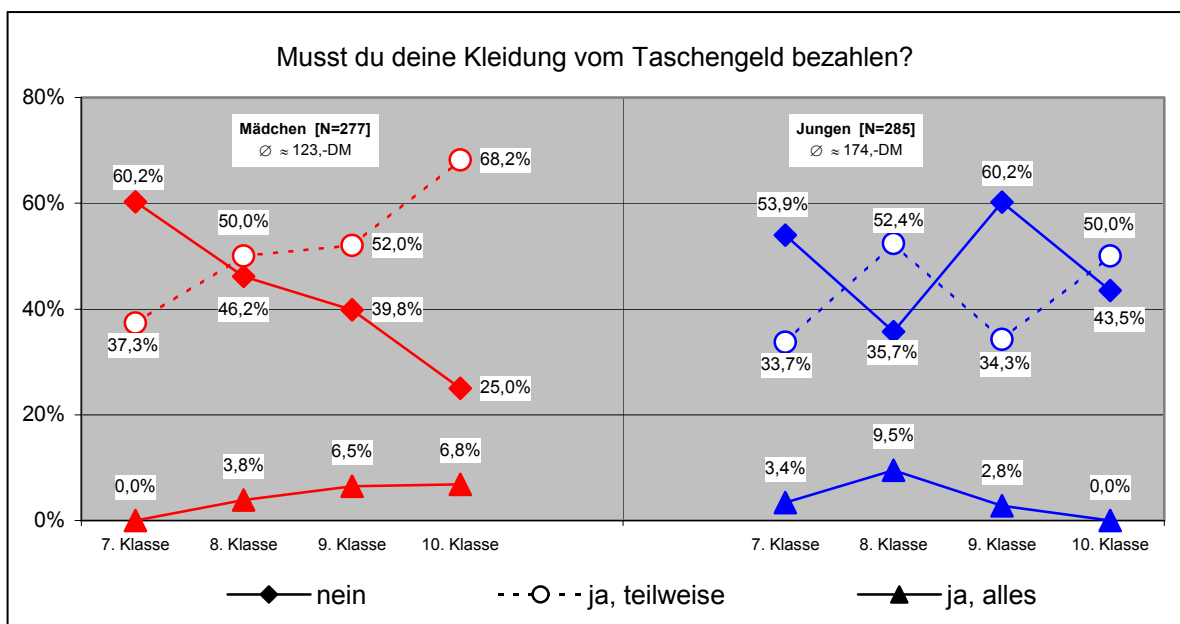


Abb. 5-10: Bekleidungs Ausgaben und Taschengeld

5.3.2.6 Auswertung: „Bekleidungswissen“

In den Klassen sieben und acht wurde der Teil des Fragebogens, in dem das Bekleidungsspezifische Wissen abgefragt wurde, nur von sehr wenigen Schülern überhaupt bearbeitet. Um nun eine statistisch fundierte Aussage machen zu können, wurden bei der Auswertung nur die Schüler ab der 9. Jahrgangsstufe berücksichtigt. Außerdem wurden für den Vergleich, inwieweit Schüler, die an einer Unterrichtseinheit zum Thema „Kleidung“ teilgenommen haben, über ein höheres Wissen verfügen, nur Schüler gleicher Schulform herangezogen. Von den 26 an der Befragung beteiligten Klassen wurde in drei Klassen bereits eine Unterrichtseinheit zum Thema „Textilien und Kleidung“ durchgeführt. Darunter waren drei Realschulklassen (7., 8. und 9. Klasse) und eine 10. Klasse des Gymnasiums.

Für den Vergleich bot sich die Gruppe der Realschüler an, da zum einen die Anzahl der Probanden groß genug war und zum anderen auch in einer 9. Realschulklasse bereits eine Unterrichtsreihe „Der Stoff, aus dem die Kleidung ist“ durchgeführt wurde.

	Mädchen	Jungen
mit UE „Textilien/Kleidung“	10	9
ohne UE „Textilien/Kleidung“	67	59

Tab. 5-7 Zusammensetzung Stichprobe für den Vergleich des Bekleidungswissens

Insgesamt ordnen die Schülerinnen und Schüler (siehe Abb. 5-11), die an einer Unterrichtseinheit zum Thema „Textilien/Kleidung“ teilgenommen haben („mit UE“), die vier Faserarten Baumwolle, Wolle, Polyamidfaser und Polyesterfaser wesentlich besser den zwölf Items zu als jene, die noch nicht das Thema im Unterricht („ohne UE“) erarbeitet haben. Besonders bei den bekleidungsphysiologischen Items erzielen die Schüler der Gruppe „mit UE“ signifikant bessere Ergebnisse.

Bei der Zuordnung „...ist pflanzlicher Herkunft.“ schneiden die Jungen der Gruppe „mit UE“ im Vergleich besonders gut ab. Die Frage, welche Faser aus Erdöl hergestellt wird, wurde von den Mädchen der Gruppe „mit UE“ zu 70,0 Prozent richtig beantwortet. Die gleiche Frage wird von den Mädchen der Gruppe „ohne UE“ hingegen nur von 9,0 Prozent richtig gelöst. Der daraus resultierende Differenzbetrag von 61,0 Prozent wird, wie auch der der anderen Items, in Abb. 5-11 dargestellt. Ein positiver Wert gibt demnach an, um wie viel Prozent die Schüler mit einer Unterrichtsreihe zum Thema „Textilien/Kleidung“ höher liegen als die Schüler ohne entsprechenden Unterricht.

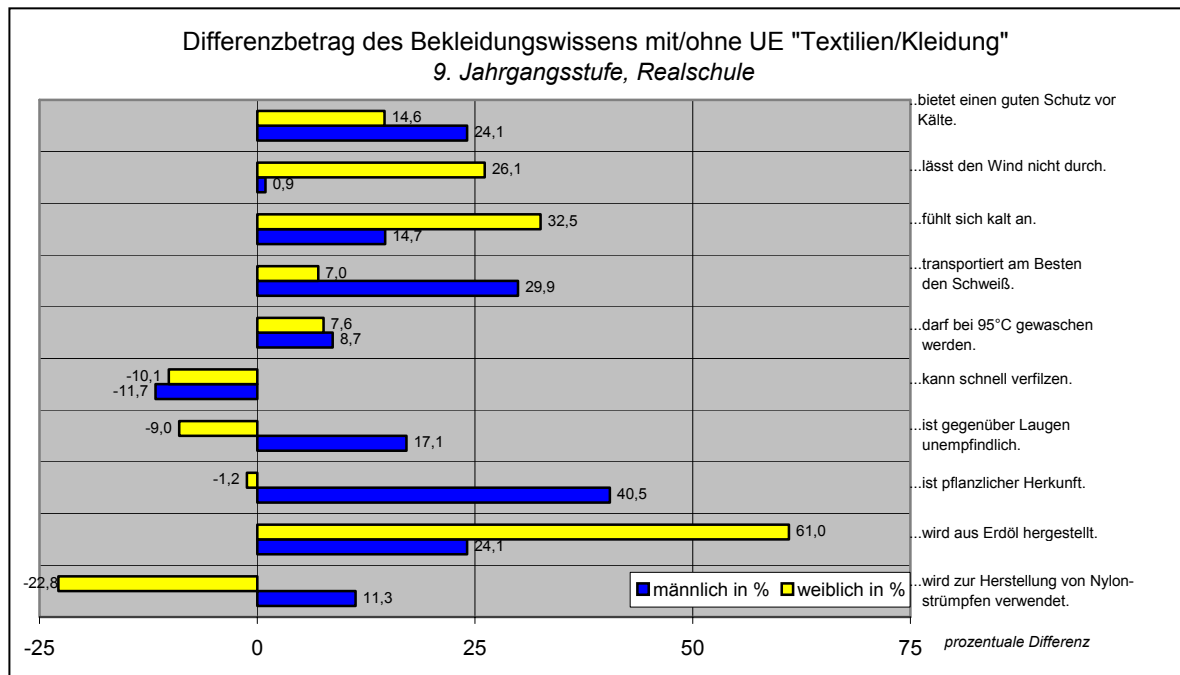


Abb. 5-11: Differenzbetrag des Bekleidungswissens mit/ohne UE „Textilien/Kleidung“

5.3.2.7 Auswertung: Thema „Mode/Kleidung“ im Schulunterricht

Am Ende des Fragebogens wurden die Schüler gefragt, inwieweit sie schon Themen aus dem Bereich „Mode und Kleidung“ im Unterricht kennen gelernt haben. Hier gaben 66,4 Prozent der Mädchen und 68,4 Prozent der Jungen an, dass das Thema „Mode und Kleidung“ im Unterricht besprochen wurde. Die Thematisierung fand allerdings oftmals innerhalb der Textilgestaltung statt. Einige Schüler gaben an, dass sie in Politik über Kleidung als Statussymbol gesprochen haben. Nur in vier Klassen wurde das Thema bereits im Chemieunterricht behandelt.

Die Frage „Bist du an Themen aus dem Bereich 'Mode und Kleidung' interessiert?“ beantworteten ein Drittel der Jungen und über die Hälfte der Mädchen mit „Ja“. Als Unterrichtsfach wird hier oftmals „Biologie“ genannt, da viele Schüler besonders das Thema der Hautallergien mit „Kleidung“ in Verbindung setzen: „In Biologie: Verträglichkeit der Stoffe mit der Haut“ (Gymnasiastin, 9. Klasse)

Nur wenige Schüler nennen hierbei „Chemie“ als ein geeignetes Fach. Aussagen wie die einer Gesamtschülerin (9. Klasse) „In Chemie, damit man die Zusammensetzung der Stoffe mal erfährt“ und eines Zehntklässlers (Realschule) „In Chemie, da man hier die Stoffe untersuchen kann“ sind selten. Einige Schüler assoziieren mit dem Thema auch Lehrerpersönlichkeiten. So schlägt beispielsweise eine Gesamtschülerin (7. Klasse) das Fach „Deutsch“ vor – mit der Begründung, „da meine Lehrerin viel Ahnung von Kleidung hat“.

5.3.2.8 Auswertung: Waschen im Schüleralltag

In der abschließenden Frage wurden die Schüler gefragt, wer zu Hause die Wäsche wäscht. Hierbei zeigte sich ein eindeutiges Ergebnis. In fast allen Haushalten übernimmt die Mutter das Waschen der Wäsche. In der siebten Klasse geben nur 14,5 Prozent der Mädchen und 10,1 Prozent der Jungen an, dass sie selbst ihre Wäsche waschen. Zum Ende der Sekundarstufe I steigt der Anteil der „Selbstwäscher“ bei den Mädchen auf 31,8 Prozent und bei den Jungen auf 19,6 Prozent an.

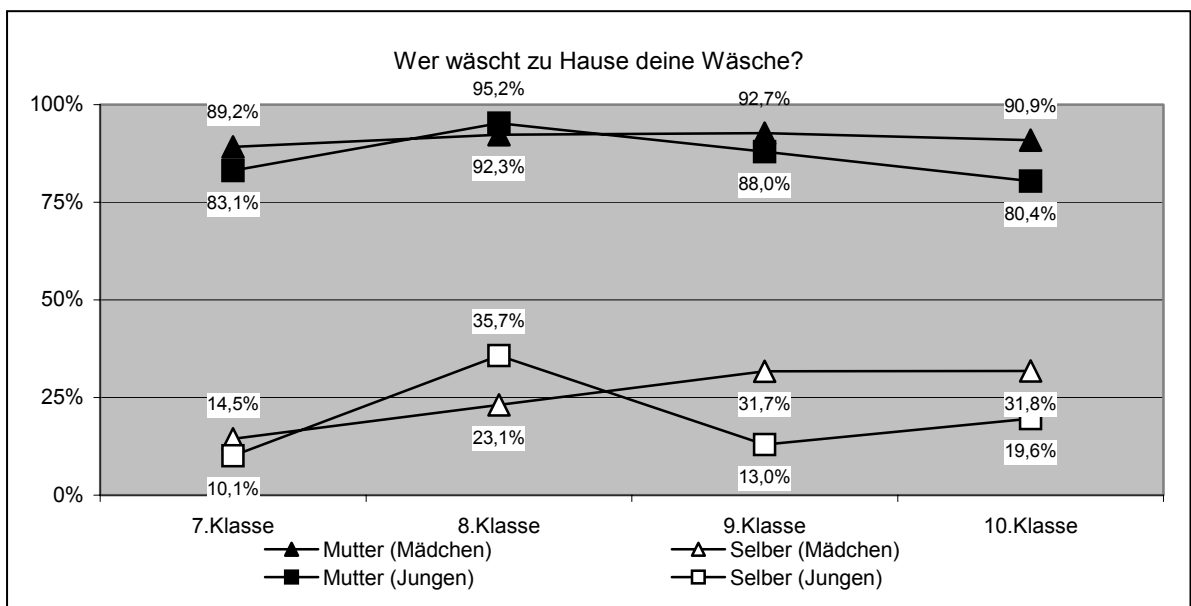


Abb. 5-12: Waschen von schmutziger Wäsche

5.3.2.9 Auswertung: Kommentar zur Fragebogen

Am Ende des Fragebogens konnten die Schüler zum Fragebogen Stellung nehmen. Viele Schüler machten hiervon Gebrauch und formulierten aussagekräftige Äußerungen. Beispielsweise erhoffen sich einige Schüler eine Einbeziehung des Themas „Kleidung“ in ihren Chemieunterricht. Ein Realschüler (8. Klasse), bei dem Chemie als erstes Lieblingsfach aufzählt, formulierte folgenden Kommentar: „Eine gute Idee: Vielleicht werden wir dadurch einige Themen im Chemieunterricht durchführen.“ Ein Gymnasiast (10. Klasse), der das Thema „Textilien“ interessant findet – die Kategorie „Textilien und Kleidung“ steht an 3. Stelle im Interessenranking – spricht sich für eine Umsetzung des Themas im Chemieunterricht aus: „Mal was anderes. Hoffentlich wird es auch umgesetzt.“. Des Weiteren gibt dieser Schüler an, dass Chemie sein unbeliebtestes Fach ist und er ab der 11. Jahrgangsstufe Chemie abwählen wird.

Vor allem die älteren Schülerinnen und Schüler empfanden es positiv, überhaupt nach ihrer persönlichen Meinung gefragt zu werden: „*Es war gut, dass uns jemand mal zu diesem Thema befragt hat.*“ (Gesamtschülerin, 9. Klasse); „*Find' ich gut, dass ihr so was mal macht.*“ (Gymnasiastin, 10. Klasse); „*Ich finde ihn [den Fragebogen] sehr gut, da man offen die Meinung äußern kann.*“ (Gesamtschülerin, 10. Klasse).

Neben den positiven Äußerungen gab es auch kritische Bemerkungen zum Fragebogen, wie z.B. die eines Realschülers (9. Klasse) „*Was bringt uns das, wenn wir in einem Jahr den Abschluss machen? Das hätte man uns im 5. Schuljahr fragen sollen!*“; „*Kommt leider zu spät. Hab' Chemie abgewählt.*“ (Gymnasiast, 10. Klasse); „*Was hat Chemie mit Kleidung zu tun?*“ (Gymnasiast, 9. Klasse).

5.4 Fazit der Schülerbefragung

Insgesamt zeigen die Ergebnisse des ersten Teils des Schülerfragebogens, dass die Schülerinnen und Schüler gerade an alltagsrelevanten Problemstellungen besonders interessiert sind. Betrachtet man speziell die Kategorie „*Textilien und Kleidung*“, so liegt das Interesse bei den Mädchen an dritter Stelle. Es folgt direkt nach den Kategorien „*Ernährung und Gesundheit*“ und „*Kosmetik und Körperpflege*“. Bei den Jungen liegt das Interesse im Ranking im Mittelfeld (Rang 5). Die schulformspezifische und die jahrgangsspezifische Auswertung der Items zeigen keine signifikanten Unterschiede in der Rangfolge der Kategorien.

Auffällig ist allerdings, dass gerade die in der Vergangenheit vielfach diskutierten für die Alltagschemie typischen Bezugsfelder, wie das „Waschen“ und die „Putz- und Reinigungsmittel“, bei den Schülerinnen und Schülern nicht auf das von vielen Didaktikern erhoffte Interesse stößt: Die Themen „Waschen – Waschmittel – Waschprozess“ und auch die Behandlung von verschiedenen Haushaltsreinigern, wie etwa „Rohrfrei“ oder „Backofenreiniger“ werden in vielen Veröffentlichungen (u.a. NiU-Themenheft „Waschmittel“ Nr. 63, 2001) als ein geeignetes typisches Beispiel für einen alltagsorientierten Unterricht angegeben. Eine Unterrichtsreihe bzw. ein Projekt „Waschmittel“ bzw. zu den Wirkungsweisen von Haushaltsreinigern spricht zwar viele grundlegende Prinzipien der Fachwissenschaft Chemie an und bietet zudem auch viele experimentelle Möglichkeiten, doch bei den Schülern stößt es nicht auf die versprochene Resonanz: So liegt die Kategorie „*Waschen und Waschprozess*“ bei den Jungen der Sekundarstufe I an letzter Stelle. Das Item „*interessiert dich, wie schmutzige Wäsche in der Waschmaschine sauber wird*“ nimmt bei den Jungen der Jahrgänge sieben und acht den letzten Platz ein. Bei den Mädchen nimmt die Kategorie „*Waschen und Waschprozess*“ den drittletzten Rang ein. Lediglich die Kategorien „*Technische Prozesse*“ und „*Haushalt, Haushaltsreiniger*“ schneiden im Interessenranking bei den Mädchen noch schlechter ab.

Vergleicht man die Kategorie „*Textilien und Kleidung*“ mit den für Alltagschemie typischen Kategorien „*Waschen und Waschprozess*“ bzw. „*Haushalt und Haushaltsreiniger*“, so liegt das Interesse sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen signifikant höher. Die aufgestellte Hypothese, dass das Interesse an Themen aus dem Bereich „Kleidung“ insbesondere in Bezug auf Aufbau und Funktion von Kleidung im Vergleich höher ist als das an der Pflege (Waschen) von Kleidung, konnte damit bestätigt werden. Auch die bereits eingangs formulierte Begründung für das mangelnde Interesse – die wenigsten 10- bis 16-jährigen waschen ihre Wäsche selber bzw. kaufen das Waschmittel ein – spiegelt sich in den Ergebnissen wider.

Im zweiten Teil des Fragebogens wurde das Interesse zu Themen aus dem Bereich „*Mode und Kleidung*“ erfragt. Hier war bei der Auswertung auffällig, dass sich sowohl Schülerinnen als auch Schüler in ihrer Freizeit mit „*Kleidung*“ intensiv auseinandersetzen. Besonders bei den Jungen herrscht ein ausgeprägtes Markenbewusstsein. Die Frage nach den monatlichen Ausgaben hat im Vergleich mit dem bundesdeutschen Durchschnitt (240,-DM pro Monat im Vier-Personen-Haushalt) einen beachtlichen Wert ergeben: So geben die Mädchen an, dass sie im Durchschnitt 123,-DM für Bekleidung im Monat aufwenden, bei den Jungen liegen die Ausgaben bei 174,-DM.

Die zentrale Annahme, dass Schüler ein hohes Interesse am Thema Kleidung haben, aber nur über ein geringes bekleidungsphysiologisches Wissen verfügen, hat sich weitgehend bestätigt. Obwohl das Interesse sehr hoch ist, verfügen die Schülerinnen und Schüler nur über ein rudimentäres Wissen über die bekleidungsphysiologischen Eigenschaften sowie über Herkunft und Anwendungsgebiete der verschiedenen Fasern. So konnten beispielsweise in der 9. Jahrgangsstufe nur 42 Prozent der Mädchen und nur 31 Prozent der Jungen die Baumwollfaser ihrer pflanzlichen Herkunft zuordnen. Die Hypothese, dass die Schüler über ein geringes Wissen über bekleidungsphysiologische Zusammenhänge sowie über Herkunft und Aufbau von Fasern besitzen, konnte somit belegt werden.

Das Ergebnis der Frage, inwieweit die Schüler bereits Themen aus dem Bereich „Kleidung“ kennen gelernt haben, zeigt, dass im derzeitigen Chemieunterricht eine naturwissenschaftliche Betrachtung des Alltagsprodukts „Kleidung“ kaum stattfindet.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass eine Unterrichtsreihe bzw. ein Projekt zum Thema „*Kleidung*“ durchaus bei Schülerinnen und Schülern auf großes Interesse stößt. Gerade im Sinne einer allgemeinen Verbraucheraufklärung ist die Thematisierung im naturwissenschaftlichen Unterricht sinnvoll. Denn viele Schülerinnen und Schüler geben an, dass sie zwar beim Einkauf auf die Faserart achten, können aber oftmals die gewünschten Eigenschaften nicht richtig zuordnen.

6. Evaluation der Lehrerfortbildung „Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“

6.1 Untersuchungsgegenstand und Untersuchungsdesign

6.1.1 Untersuchungsgegenstand

Bisher werden die Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer, wie sie zum Beispiel von der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) angeboten werden, in der Regel nur innerhalb der Fortbildung durch die Teilnehmer beurteilt.¹ Mit Hilfe eines Fragebogens und im Rahmen einer Abschlussdiskussion am Ende des Kurses können sich die Teilnehmer zur inhaltlichen und methodischen Gestaltung, zum organisatorischen Ablauf sowie zu den Begleitmaterialien äußern. Der Vorteil dieser unmittelbaren schriftlichen Befragung liegt in der hohen Rücklaufquote von fast 100 Prozent, da der Fragebogen von den Teilnehmern vor Ort bearbeitet wird. Welche Wirkung der Fortbildungskurs auf die Schulpraxis hat, – das heißt, inwieweit Inhalte und Methoden der besuchten Fortbildung im späteren Unterricht umgesetzt werden und welche Hilfen der Fortbildungskurs bei der Unterrichtsvorbereitung geboten hat, – kann allerdings mit Hilfe dieser Art der Befragung nicht erfasst werden.

Für den empirischen Teil der vorliegenden Arbeit ergeben sich daher die beiden zentralen Fragestellungen:

- *Inwieweit kann mit Hilfe einer Lehrerfortbildung das Konzept der Alltagschemie in den naturwissenschaftlichen Unterricht integriert werden?*
- *Wie und wann setzen die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer Inhalte und Methoden der besuchten Fortbildung im eigenen Unterricht ein?*

Neben der Optimierung des Fortbildungskurses selbst sollen die Rückmeldungen der Teilnehmer und die daraus gewonnenen Erkenntnisse in die Konzeption zukünftiger Kurse einfließen.

6.1.2 Untersuchungsdesign

Um nun die Folgen und auch mögliche Erfolge eines Fortbildungsbesuches für die Unterrichtspraxis zu analysieren, wurde ein Fragenkatalog („Essener Lehrerfragebogen“) entwickelt und allen Kursteilnehmern mit einem zeitlichen Abstand zur Fortbildung zugeschickt. Neben den in der Schulpraxis gemachten Erfahrungen mit dem Thema „Textilien“ wurden die Teilnehmer rückwirkend schriftlich auch zur besuchten Lehrerfortbildung befragt. Da ein Fragebogen kaum die ganze Bandbreite wesentlicher Fakten erfassen kann, wurde zusätzlich auf Grundlage der jeweiligen

¹ MELLE (1999) hat bei der Evaluation des von ihr entwickelten „flexibel-strukturierten Fortbildungsmodells“ die Teilnehmer im Nachhinein befragt, inwieweit sie die im Rahmen der Fortbildung vorgestellten Experimente im Unterricht eingesetzt haben.

Antworten des Fragebogens ein problemzentriertes Interview mit den Teilnehmern durchgeführt, die sich im Fragebogen zu einer weiteren Zusammenarbeit bereit erklärt haben. Die Ergebnisse werden im Rahmen dieser Arbeit zusammen mit den individuell ausgewerteten Fragebögen und den zur Verfügung gestellten Unterrichtsmaterialien (Verlaufsplan, Arbeitsblätter, Folien, Versuchsvorschriften) als Fallbeispiele im Abschnitt 6.3 vorgestellt und diskutiert.

Die Intention dieser empirischen Untersuchung ist weniger eine Erhebung von statistischen Angaben, die dann auch mit ebensolchen Mitteln ausgewertet werden sollten. Ziel ist es vielmehr – mit mehrheitlich offen gestellten Fragen sowohl im neu entwickelten Fragenbogen wie auch in den durchgeführten Interviews – einen Eindruck über die Wirkung und Effektivität einer Fortbildungsveranstaltung zur Chemie des Alltags zu erhalten sowie neue Impulse für weitere Fortbildungskurse zu gewinnen. So standen auch bei der Auswertung immer die Gemeinsamkeiten innerhalb der Vielfalt der Antworten im Fokus der Betrachtung.

Als Ergänzung für die statistische Auswertung wurde zusätzlich der „GDCh-Fragebogen“, der ausführlich in Abschnitt 6.2.1 vorgestellt wird, herangezogen. Des Weiteren ergänzt der Fragebogen „Erwartungen“, der von der GDCh einige Wochen vor der Fortbildung an die Teilnehmer versendet wird, die Angaben der Teilnehmer in Bezug auf ihre Erwartungen an eine Fortbildung.

Abb. 6-1 gibt einen Überblick über den zeitlichen Ablauf der empirischen Untersuchung sowie der verwendeten Erhebungsmethoden.

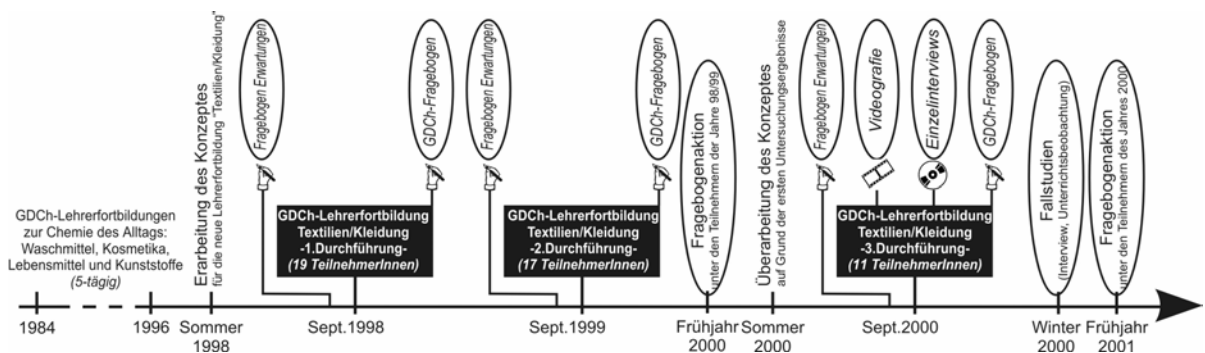


Abb. 6-1: Untersuchungsdesign und Erhebungsmethoden (LINDEMANN; SCHEUER, 1999)

Die zunächst geplanten Einzelinterviews, die während der Fortbildung stattfinden sollten, erwiesen sich in der Praxis als nicht durchführbar. Durch den engen Zeitplan der aufeinanderfolgenden Vorträge und Laborübungen sowie durch die knapp bemessenen Pausenzeiten war es zeitlich nicht möglich, einzelne Teilnehmer im Interview zu befragen.

6.2 Befragung der Kursteilnehmer mittels Fragebögen

6.2.1 „GDCh-Fragebogen“

6.2.1.1 Aufbau und Intention

In allen von der Gesellschaft Deutscher Chemiker durchgeführten Fortbildungskursen wird am letzten Tag ein Fragebogen, der im Folgenden kurz mit „GDCh-Fragebogen“ bezeichnet wird, von den Teilnehmern anonym ausgefüllt. Im Rahmen dieser Befragung haben die Teilnehmer die Gelegenheit, sich zu den Inhalten und zur Organisation der besuchten Fortbildungsveranstaltung zu äußern.

Der GDCh-Fragebogen (siehe Anhang 10.9) gliedert sich in folgende Abschnitte: Zu Beginn des Fragebogens werden personenbezogene Daten zum Alter, zu Ausbildung und Unterrichtstätigkeit sowie zu Schulform und Teilnahme an früheren Fortbildungsveranstaltungen, erfasst. Im zweiten Teil können dann die Organisation und der zeitliche Ablauf beurteilt werden. Darüber hinaus werden die Teilnehmer befragt, wie sie auf die Veranstaltung aufmerksam wurden und ob Probleme bei der Unterrichtsbefreiung aufgetreten sind. Zur differenzierten Beurteilung der einzelnen Beiträge können die beteiligten Referenten hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und Vortragsweise, der Bezug zur Schule, die getroffene Stoffauswahl, die Möglichkeit zur Mitarbeit und das jeweils zur Verfügung gestellte Begleitmaterial bewertet werden. Hierbei sind die drei Antwortkategorien „gut“, „zufriedenstellend“ und „schlecht“ vorgegeben. Zum Schluss wird den Teilnehmern noch Gelegenheit gegeben, ergänzende und allgemeine Anregungen für zukünftige Fortbildungsveranstaltungen zu äußern.

6.2.1.2 Auswertung und Ergebnisse

a) Zusammensetzung der Teilnehmer

Insgesamt haben an den drei Durchläufen 47 Lehrerinnen und Lehrer teilgenommen. Davon waren 23 Chemielehrerinnen und 19 Chemielehrer. Auf Grund der fächerübergreifenden Möglichkeiten des Themas „Kleidung“ haben sich auch „chemiefremde“ Lehrer – in diesem Fall waren es 5 Lehrerinnen mit den Unterrichtsfächern „Hauswirtschaft“ bzw. „Textilgestaltung“ – zur Fortbildung angemeldet. Nicht nur durch die Vielfalt der beteiligten **Unterrichtsfächer** gab es fachliche Unterschiede, auch durch die beteiligten **Schulformen** entstand eine bei der Konzeption zu berücksichtigende Heterogenität der Lernenden. Die Verteilung der beteiligten Schulformen kann der Abb. 6-2 entnommen werden.

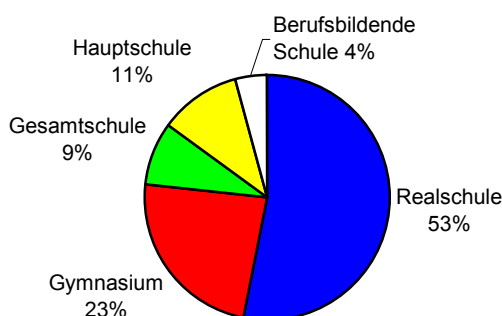


Abb. 6-2: Schulformverteilung

Aus allen **Altersstufen** sind Lehrer vertreten – sowohl junge, die gerade das Referendariat abgeschlossen hatten, bis hin zu Teilnehmern, die selbst in der Lehreraus- und -fortbildung tätig sind. Rund zwei Drittel der Fortbildungsteilnehmer sind jünger als 45 Jahre, ein Drittel ist 45 Jahre und älter. Vergleicht man die Altersverteilung der Fortbildungsteilnehmer mit den in Nordrhein-Westfalen² hauptberuflich tätigen Lehrerinnen und Lehrern, so nehmen aus den unteren Altersgruppen wesentlich mehr Teilnehmer an der Fortbildung teil als aus den höheren Jahrgängen.

Abb. 6-3 zeigt im Vergleich die Altersstruktur der Fortbildungsteilnehmer und die der an den allgemeinbildenden Schulen in NRW beschäftigten Lehrern³.

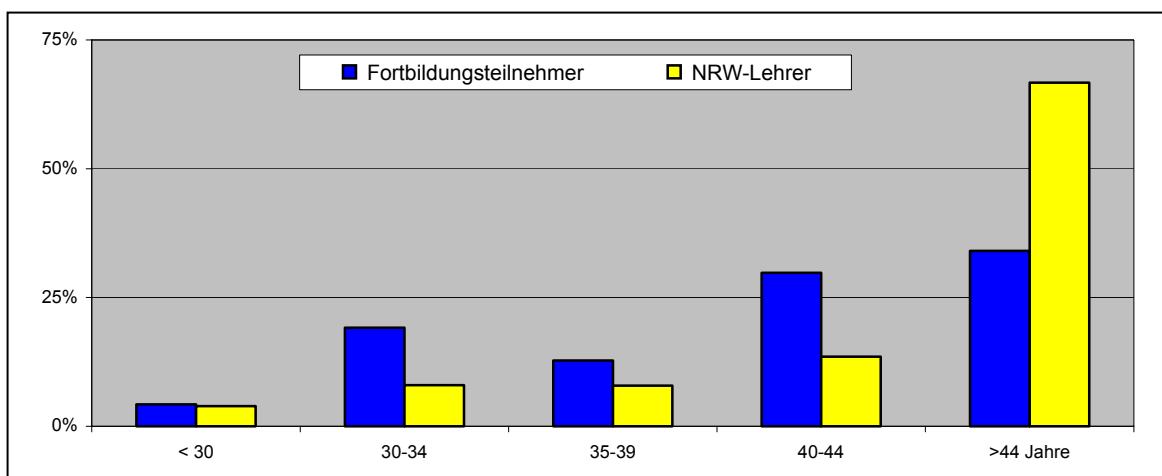


Abb. 6-3: Vergleich der Altersstruktur

Die Dauer der **Unterrichtstätigkeit** verteilt sich wie folgt: „Zehn Jahre und weniger“ unterrichten 40,4 Prozent der Teilnehmer. Zwischen „elf und zwanzig Jahren“ sind es 25,5 Prozent und „über zwanzig Jahre“ sind 31,9 Prozent der Teilnehmer in der Unterrichtspraxis tätig.

Auch die Teilnahme an **früheren Fortbildungsveranstaltungen** wurde mit Hilfe des „GDCh-Fragebogens“ erfasst. Tab. 6-1 gibt die Angaben der Teilnehmer wieder.

keine	12,8 %
GDCh-Kurs	42,6 %
GDCh-Infotag	42,9 %
andere Veranstaltungen	29,8 %

Tab. 6-1: Teilnahme an früheren Fortbildungsveranstaltungen

² 91,5 Prozent der Teilnehmer stammen aus NRW.

³ Quelle: Landesamt für Statistik NRW, Stand: 07/2000

b) Beurteilung der Fortbildung

Die **Teilnehmerzahl** und die **Gesamtdauer** der Fortbildung werden von 93,6 Prozent bzw. von 97,9 Prozent der Teilnehmer als „*optimal*“ eingeschätzt. Das **fachliche Niveau** bzw. die **Voraussetzungen der Teilnehmer** werden von 68,1 Prozent der Teilnehmer als „*homogen und ausgewogen*“ angegeben. 31,9 Prozent empfinden es „*ausreichend homogen*“. Von keinem Teilnehmer wird hier die Antwort „*zu inhomogen*“ angekreuzt.

Die **Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch** werden von allen Teilnehmern als „*gut*“ (76,6 Prozent) oder „*zufriedenstellend*“ (23,4 Prozent) beschrieben. Die dritte Antwortmöglichkeit „*schlecht*“ erhält Null Prozent.

Bei der Frage nach dem **Gewinn für den Unterricht** steht bei fast allen Teilnehmern der *experimentelle Aspekt* an erster Stelle. Der *didaktische Gewinn* wird von drei Viertel aller Teilnehmer, der *fachtheoretische Gewinn* von knapp der Hälfte angegeben.

Ein Überblick über die prozentuale Zustimmung der **realisierten Erwartungen** wird in Tab. 6-2 dargestellt.

59,6 %	Aktualisierung von Kenntnissen und fachlichen Grundlagen
48,9 %	Vermittlung neuer Gebiete/Methoden/ Entwicklungen
19,1 %	Beitrag zur Erweiterung der Lehrbefähigung
55,3 %	Befähigung zur Umsetzung der erworbenen Kenntnisse u. Fertigkeiten im Unterricht
29,8 %	Unterrichtskonzepte
89,4 %	Schulgerechte Experimente

Tab. 6-2: Realisierung von Erwartungen

Bei der Frage nach den **nicht erfüllten inhaltlichen Erwartungen** wurden folgende Angaben gemacht. Einem Teilnehmer fehlte das „*Recycling*“ bzw. die „*Entsorgung von Textilien*“. Im letzten Durchgang vermisste ein Teilnehmer den speziellen Bezug zur Hauptschule.

Als ergänzende Angaben wurden folgende Bemerkungen bzw. Anregungen für den Fortbildungskurs gegeben. Eine Ausweitung des Kurses auf insgesamt fünf Tage wird von einem Teilnehmer gewünscht. Eine „*Folge-Fortbildung in einem faserherstellenden Betrieb*“ ist ein weiterer Teilnehmervorschlag der Lehrer.

6.2.2 „Essener Lehrerfragebogen“

6.2.2.1 Aufbau und Intention

Um zu untersuchen, welche Inhalte von den Lehrern für ihren Unterricht ausgewählt werden und auf welche Weise die methodische Umsetzung im Schulalltag erfolgt, wurde ein Fragenkatalog („Essener Lehrerfragebogen“) entwickelt und allen Fortbildungsteilnehmern sechs Monate⁴ nach dem Besuch des jeweiligen Kurses mit einem Begleitschreiben zugeschickt.

Bei der Konzeption des Fragebogens wurde darauf geachtet, dass ein Großteil der Fragen eine freie (bzw. offene) Beantwortung ermöglicht (ROST, 1996). Der Umfang des Fragebogens wurde dabei auf acht Seiten begrenzt.

Der „Essener Lehrerfragebogen“ gliedert sich in insgesamt folgende Abschnitte:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Angaben zur Person und Tätigkeit | 5. Themenschwerpunkt „Textilfärbung“ |
| 2. Themeneinsatz in der Schulpraxis | 6. Planung zukünftiger Fortbildungskurse |
| 3. Erfahrungen in der Schulpraxis | 7. Persönliche Angaben |
| 4. Beurteilung der Lehrerfortbildung | |

Im **ersten Abschnitt** werden die personenbezogenen Daten erfasst, um bei der späteren Auswertung Zusammenhänge zu erkennen und z.B. Rückschlüsse auf die Schulform bzw. auf die Erfahrung in der Schulpraxis zu ermöglichen.

Im **zweiten Abschnitt** können die Befragten in einer Übersicht eintragen, inwieweit sie einzelne Schwerpunkte der Fortbildung in ihrem bisherigen Unterricht berücksichtigen konnten bzw. zu welchen Themen Projekte oder Unterrichtsreihen geplant sind. Dabei sollte der zeitliche Umfang sowie Art und Weise des Schuleinsatzes angegeben werden.

In einem Raster sollten die Erfahrungen mit den verschiedenen Themenschwerpunkten der Lehrerfortbildung in der Schulpraxis im **dritten Abschnitt** stichpunktartig protokolliert werden. Hierbei sollte u.a. die Unterrichtsreihe bzw. das Projekt kurz skizziert sowie über die eingesetzten Experimente der Lehrerfortbildung und die Erfahrungen mit den Versuchsvorschriften im Unterricht berichtet werden. Ein Schwerpunkt sollte dabei sein, inwieweit und mit welchem Erfolg das Konzept der Alltagschemie bereits berücksichtigt werden konnte. Dabei sollten die Lehrer angeben, auf welcher Verständnisebene die Erklärung der im Versuch beobachteten Phänomene stattgefunden hat. Zum Schluss des Abschnittes konnten die Lehrer das Interesse und den Lernerfolg bei den Schülern einschätzen sowie einen evtl. beobachteten geschlechtsspezifischen Unterschied angeben.

⁴ Die Teilnehmer, die an der Fortbildung 1998 teilgenommen haben, wurden nach 18 Monaten befragt.

Im **vierten Abschnitt** des Lehrerfragebogens wurden die Teilnehmer aufgefordert, die besuchte Fortbildung in Bezug auf Themenauswahl, Vorträge, Experimente, Ordnerunterlagen und organisatorische Ablauf zu beurteilen. Zuvor konnten sie ihre Erwartungen angeben und äußern, inwieweit sie im Rahmen der Fortbildung erfüllt wurden.

Der **fünfte Abschnitt** widmet sich speziell dem Themenschwerpunkt „Textilfärbung“, der im Rahmen der Fortbildung als „Lernen an Stationen“ von den Teilnehmern erarbeitet wurde. Hierbei stand vor allem die Beantwortung der Frage im Mittelpunkt, welche Möglichkeiten bzw. Vorteile das „Lernen an Stationen“ innerhalb einer Lehrerfortbildung gegenüber der klassischen Variante (Vortrag/Praktikum) bietet. Die Teilnehmer wurden gebeten, hierzu eine kurze Stellungnahme zu geben. Ferner wurden sie befragt, inwieweit sie bereits das „Lernen an Stationen“ mit Schülern durchgeführt haben und welche Erfahrungen sie mit dieser Unterrichtsform gemacht haben.

Im **vorletzten Abschnitt** ging es um die Planung weiterer Fortbildungskurse. Hier konnten die Teilnehmer angeben, welche Anregungen sie für zukünftige Lehrerfortbildungskonzepte und entsprechende Kurse haben und welche Alltagsthemen für sie selbst bzw. für die Schulform von besonderem Interesse sind. Zum Schluss konnten die Befragten Auskünfte darüber geben, welchen zeitlichen Rahmen sie für regionale bzw. überregionale Fortbildungskurse bevorzugen.

Für die über den Fragebogen hinausgehende Zusammenarbeit wurden die Lehrer im **siebten Abschnitt** gebeten, eine Kontaktadresse anzugeben. Diese Angaben waren freiwillig. Ferner wurden sie gefragt, ob sie die Unterlagen einer bereits durchgeführten Unterrichtsreihe bzw. eines Projektes zu Themen der Fortbildung „*Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen*“ zur Verfügung stellen. Diejenigen, die zum Zeitpunkt der Befragung eine Unterrichtsreihe bzw. ein Projekt geplant haben, konnten angeben, wann die Reihe bzw. das Projekt stattfindet und ob sie zu einer wissenschaftlichen Begleitung vor Ort bereit sind.

6.2.2.2 Auswertung und Ergebnisse

a) Zusammensetzung der Probanden

Von den 47 Teilnehmern haben 17 den Fragebogen bearbeitet und retourniert. Um den Rücklauf zusätzlich zu erhöhen, wurden sechs Wochen nach dem Versand der Fragebögen alle diejenigen angeschrieben, die sich noch nicht beteiligt haben. Über alle drei Durchgänge gemittelt ergibt sich eine Rücklaufquote von knapp 40 Prozent.⁵ Die Quote der beiden Durchläufe, bei der die Befragung nach sechs Monaten durchgeführt wurde, lag mit 45 Prozent etwas höher.

Durchlauf	1998 ¹⁾	1999 ²⁾	2000 ²⁾
Teilnehmer der Fortbildung	19	17	11
Teilnehmer der Umfrage*)	18	16	11
zurückgesandte Fragebögen	5	7	5
Rücklaufquote in %	27,8%	43,8%	45,5%

1) Die Umfrage wurde 18 Monate nach dem Fortbildungsbesuch durchgeführt.

2) Die Umfrage wurde 6 Monate nach dem Fortbildungsbesuch durchgeführt.

*) Zwei Teilnehmer sind in der Zwischenzeit unbekannt verzogen.

Tab. 6-3: Rücklauf der Fragebögen

b) Auswertung „Themeneinsatz in der Schulpraxis“

Die Teilnehmer, die nach anderthalb Jahren befragt wurden, haben alle bisher mindestens einen der vier Schwerpunkte im Unterricht verwenden können. Bei den beiden anderen Durchläufen waren es lediglich ein Drittel der Befragten, die nach sechs Monaten noch keinen Schwerpunkt der Fortbildung einsetzen konnten. Fünf Teilnehmer gaben an, dass eine Unterrichtsreihe bzw. ein Projekt mit Themen der Fortbildung geplant ist.

	1998 ¹⁾	1999 ²⁾	2000 ²⁾
mindestens einen Schwerpunkt	0,0 %	28,6 %	40,0 %
mindestens zwei Schwerpunkte	40,0 %	14,3 %	0,0 %
mindestens drei Schwerpunkte	40,0 %	14,3 %	0,0 %
alle vier Schwerpunkte	20,0 %	14,3 %	20,0 %
bisher keinen Schwerpunkt	0,0 %	28,6 %	40,0 %

1) Die Umfrage wurde 18 Monate nach dem Fortbildungsbesuch durchgeführt.

2) Die Umfrage wurde 6 Monate nach dem Fortbildungsbesuch durchgeführt.

Tab. 6-4: Berücksichtigung der Themenschwerpunkte im Unterricht

⁵ Diese Rücklaufquote ist im Vergleich zu anderen Befragungen ähnlich hoch (vgl. MELLE, 1999).

Betrachtet man die Häufigkeit der bis zum Zeitpunkt der Befragung verwendeten Themenschwerpunkte der Fortbildung, so ergibt sich folgende Verteilung:

	durchgeführt*)
Naturfasern – Schaf- und Baumwolle	12
Funktionen von Haut und Kleidung	11
Chemiefasern – cellulosische u. synthetische Fasern	8
Textilfärbung	6
Summe	37

*) Mehrfachnennungen möglich

Tab. 6-5: Häufigkeit der einzelnen Themenschwerpunkte im Unterricht

Am häufigsten kam der Schwerpunkt „Naturfasern“ im Unterricht der ehemaligen Kursteilnehmer zum Einsatz. An zweiter Stelle stehen die „Bekleidungsphysiologischen Eigenschaften der Fasern“ und die Zusammenwirkung von „Haut und Kleidung“. Dies kann insofern als Erfolg der Fortbildung gewertet werden, als dieser Bereich bislang in keinem Schulbuch vertreten ist. Die „Chemiefasern“ und die „Textilfärbung“ rangieren auf den hinteren Plätzen der durchgeführten Fortbildungsinhalte.

c) Auswertung „Erfahrungen in der Schulpraxis“

Die verschiedenen Themenschwerpunkte der Fortbildung sind in der Schulpraxis unterschiedlich zum Einsatz gekommen. Vor allem am Ende der Sekundarstufe I setzten die ehemaligen Kursteilnehmer Inhalte und Methoden der besuchten Fortbildung im eigenen Unterricht um. Nur ein Teilnehmer – in dem Fall war es ein Hauptschullehrer – hat bereits eine sechsstündige Unterrichtsreihe in der 7. Jahrgangsstufe durchgeführt. Die Gymnasiallehrer wendeten die Themen der Fortbildung in der 10. Jahrgangsstufe im Rahmen der Wahlpflichtkurse „Chemie“ an. An den Realschulen waren es in erster Linie die Kurse des naturwissenschaftlichen Neigungsschwerpunktes.

Die Dauer der Unterrichtsreihen bzw. Projekte zum Thema „Textilien“ schwankt zwischen vier Schulstunden in einer 10. Realschulklasse und einem halben Schuljahr in einem gymnasialen Wahlpflichtkurs „Chemie/Biologie“ (10. Klasse). Eine Teilnehmerin (Realschule) konzipierte für ihren Kurs in der Klasse 10 ein zweitägiges Projekt⁶. Sie übernahm dabei viele Anregungen der Fortbildung (von der Gestaltung des Klassenraumes bis hin zur Konzeption von zwölf Lernstationen).

⁶ siehe 4. Fallbeispiel

Im Fragebogen gaben alle Teilnehmer, die eine Unterrichtsreihe bereits durchgeführt haben, an, dass sie die in der Fortbildung kennen gelernten Experimente bei der Konzeption berücksichtigen konnten. Je nach Schwerpunkt der Reihe wurden Versuche zur Untersuchung der bekleidungsphysiologischen Eigenschaften, zur Herstellung von synthetischen Fasern oder zur Färbung von Textilfasern in den Unterricht integriert. Einige Teilnehmer fügten noch zusätzliche Experimente – weitgehend aus dem Bereich der Textilfärbung – ein. Kein Teilnehmer gab an, dass die Versuchsvorschriften der Fortbildung für den Unterrichtseinsatz modifiziert werden mussten.

Die Erklärung der im Experiment beobachtbaren Phänomene fand in erster Linie auf der Ebene des „Teilchenmodells“ bzw. auf der des „Masse-Modells“ (DALTON-Modell) statt. Am Ende der gymnasialen Mittelstufe und auch in einigen Realschulklassen wurde das „Kern-Hülle-Modell“ für die theoretische Erarbeitung (Syntheseverfahren der Kunststofffasern, Farbigkeit der Farbstoffe) herangezogen.

Die Aussagen der Lehrer dokumentieren – wie auch die Ergebnisse der Schülerbefragung zeigen (vgl. 5. Kapitel) – ein hohes Interesse auf Seiten der Schülerinnen und Schüler. Die Lehrer konnten im Gegensatz zur durchgeführten Schülerbefragung keinen geschlechtsspezifischen Unterschied in den unterrichteten Klassen beobachten: *„Interesse war hoch, bei Jungen und Mädchen“* (10. Klasse Gymnasium); *„sie waren interessiert“* (10. Realschulklasse); *„großes Interesse und große Motivation“* (10. Realschulklasse); *„Jungen interessierten sich für die Kleidung beim Sport (T-Shirt aus Baumwolle bzw. Chemiefasern). Die Mädchen hatten viele Fragen zum Thema 'Unterwäsche' und 'Naturfasern'“* (7. Hauptschulklasse).

Der Lernerfolg wird von den Teilnehmern differenziert eingeschätzt. Sie unterschieden in „Lernerfolg theoretischer Aspekte“ und „Lernerfolg praktischer Fertigkeiten“: *„chemischer Hintergrund (Aufbau Baumwolle/Wolle, Reaktion von Indigo) ist schwierig → Klausur: mittelmäßig; praktische Aspekte hatten großen Lernerfolg“* (Gymnasiallehrerin); *„Der Durchschnitt der Klassenarbeit lag bei 2,3“* (10. Klasse Wahlpflichtkurs „Chemie“).

d) Auswertung „Beurteilung der Fortbildung“

Insgesamt gab es bei der Beurteilung der Fortbildung fast ausschließlich positive Rückmeldungen von Seiten der Teilnehmer. Die Auswahl der Experimente, die umfangreichen Ordnerunterlagen und die informativ anregenden Vorträge wurden von allen Teilnehmern lobend hervorgehoben: *„Ausgezeichnete Ordnerunterlagen, sehr guter Versuchsaufbau und viele Experimentiermöglichkeiten“*; *„eine perfekt organisierte und durchgeführte Lehrerfortbildung!“*; die *„Experimente waren anschaulich und im Unterricht einsetzbar“*, urteilten im Rückblick einige

Teilnehmer die besuchte Fortbildung. *„Besonders gut ist die experimentelle Auswahl gewesen, da einfache Versuche im Vordergrund stehen.“*, so die Bewertung einer Gesamtschullehrerin. Als Kritik führt sie dann an, dass ihr noch zusätzliche direkt für die Schulpraxis anwendbare Arbeitsblätter („Kopievorlagen“) fehlen.

Am organisatorischen Rahmen wurden, ohne detaillierte Angaben zu machen, der Zeitpunkt und die Kompaktheit einiger Vorträge bemängelt.

Als weitere Anregung äußerte eine Teilnehmerin, die Fortbildung um eine zum Thema passende Betriebsbesichtigung zu ergänzen. Ein Teilnehmer empfiehlt, das Thema „Schuhe“ mit aufzunehmen, da er davon überzeugt ist, dass gerade Sportschuhe für Schüler der Sek. I von Interesse sind.

„Ich war wirklich sehr zufrieden; bisher habe ich von allen GDCh-Veranstaltungen stets profitiert“, so das Resümee eines weiteren Teilnehmers.

e) Auswertung „Themenschwerpunkt ‚Textilfärbung‘“

Das offen gestaltete Konzept, statt der klassischen räumlichen und zeitlichen Trennung von theoretischer Vermittlung (Vortrag) und eigener praktischer Betätigung (Experimentierphase) einen Themenkomplex innerhalb der Fortbildung anhand des „Lernen an Stationen“ zu erarbeiten, stieß bei vielen Teilnehmern auf positive Resonanz: *„ansprechendes Konzept“*, *„aktives Lernen ist interessanter“* und *„methodische Abwechslung“*. Allerdings, so ein Teilnehmer, würde es eine Überforderung sein, wenn alle Themenschwerpunkte innerhalb einer Fortbildung mit dem „Lernen an Stationen“ erarbeitet werden: *„Die richtige Mischung macht's!“*. Nur ein Teilnehmer findet die Trennung in Vortrag und Labortätigkeit besser. Er äußerte die Befürchtung, dass in der zur Verfügung stehenden Zeit viele Informationen der Stationen von den Teilnehmern nicht aufgenommen werden könnten.

Als möglichen **Vorteil** des „Lernens an Stationen“ innerhalb einer Fortbildung führt die Mehrzahl der Befragten die Abwechslung durch den „Methodenwechsel“ an. Weitere Vorteile, wie die *„eigene Zeiteinteilung“* und *„Wahlmöglichkeit“* sowie die *„Berücksichtigung der unterschiedlichen Voraussetzungen“* werden von den Befragten angeführt. Das gleichzeitige Kennen lernen einer Unterrichtsmethode und die Erarbeitung von Inhalten wurde von den Teilnehmern besonders geschätzt.

Die Frage, ob sie bereits das „Lernen an Stationen“ mit Schülern ausprobiert haben, wurde unterschiedlich beantwortet. Die, die diese Arbeitsform bereits im Unterricht praktiziert haben, berichten von positiven Erfahrungen. Allerdings hält der hohe zeitliche Aufwand für die Vorbereitung der Stationen und der Arbeitsaufträge viele Lehrer davon ab, diese offene Lernform im Unterricht zu berücksichtigen: *„Leider bietet der Schulalltag zu wenig Zeit für die umfangreichen Vorbereitungen dieses Lernkonzepts“*, so ein Hauptschullehrer.

f) Auswertung „Planung zukünftiger Fortbildungskurse“

Die Frage nach **Umfang und Dauer** einer Fortbildung zeigt deutlich eine Zustimmung für eine regionale, kurzfristige (ein- bis max. dreitägige) Fortbildung. Dabei wird eine Fortbildungsveranstaltung am Nachmittag abgelehnt. Viele Teilnehmer machen die Dauer auch vom Inhalt abhängig. D.h. für ein interessantes Thema würden sie einen längeren Anfahrtsweg und auch mehrere Seminartage auf sich nehmen. Den Wunsch nach einer überregionalen vier- bis fünftägigen Fortbildungsveranstaltung wurde lediglich von zwei Teilnehmern geäußert.

Bei der Frage, welche **Anregungen und Wünsche** bei der Planung zukünftiger Fortbildungskurse berücksichtigt werden sollten, formuliert ein Teilnehmer folgenden Wunsch: *„alltagsrelevanten Stoff aufbereitet präsentiert zu bekommen, da im Schulalltag immer weniger Zeit dafür ist, sich in neue Themen einzuarbeiten“*.

Als konkrete Themen für künftige Kurse wurden – teilweise auf Grund der Schulform – ganz unterschiedliche Vorschläge gemacht. So wünscht sich z.B. ein Realschullehrer *„Konzepte und geeignete Experimente für die in NRW neu eingeführte Neigungsdifferenzierung in Klasse 8“*. Das Kennen lernen von *„faszinierenden Experimenten“*, die im Schulalltag *„mit einfachen Mitteln“* durchgeführt werden können, ist ein Vorschlag eines anderen Realschullehrers. Die *„Aufbereitung der organischen Chemie für die Sekundarstufe I“* stellt sich eine Gesamtschullehrerin als mögliches Thema einer Fortbildung vor.

Weitere Nennungen der Teilnehmer sind:

- *Aktualisierung der Sicherheit im Chemieunterricht*
- *Begriffsbildung im Chemieunterricht*
- *Methodentraining*
- *Anregungen für fächerübergreifenden Unterricht*
- *praxisnahe Materialien für den fächerübergreifenden Unterricht*

Zahlreiche Themenvorschläge wurden aus dem Bereich des Alltags geäußert. Sie lassen sich in folgende Kategorien einordnen:

Kosmetik & Gesundheitspflege	„Duftstoffe“, „Zahncreme“, „Kosmetik und Farben“, „Haut“, „Farben und Gesundheit“, „Drogen“
Ernährung & Lebensmittel	„Lebensmittelchemie“, „Milch und Milchprodukte“
Haushalt	„Schuhcreme“, „Streichhölzer“, „Klebstoffe“, „Farben und Lacke“, „Kunststoffe“, „Waschmittel“
Sonstiges	„Filzschreiber“, „Geheimschriften“, „Pflanzeninhaltsstoffe“, „Baustoffe“, „Boden – Luft“

Tab. 6-6: Themenvorschläge zur Chemie des Alltags

6.2.3 Fragebogen „Erwartungen“

6.2.3.1 Aufbau und Intention

Um einen „Erwartungskatalog“ für zukünftige Fortbildungskurse zu erstellen, werden die an mehreren Stellen abgegebenen Erwartungen der Lehrer herangezogen. Zum einen konnten die Lehrer im Rahmen des „Erwartungsbogens“, der von der GDCh den Teilnehmern einige Wochen vor Beginn der Fortbildung zugeschickt wird, ihre Erwartungen im Vorfeld eines Kurses angeben. Des Weiteren konnten sie sich am Ende der Fortbildungsveranstaltung im „GDCh-Fragebogen“ zu den realisierten und nicht realisierten Erwartungen äußern. Mit einem zeitlichen Abstand zur besuchten Fortbildung konnten sie im „Essener Lehrerfragebogen“ zu ihren Erwartungen an eine Lehrerfortbildung Stellung nehmen. Für eine quantitative Auswertung wurden den Teilnehmern des dritten Durchganges zu Beginn der Fortbildung acht „Erwartungs-Items“, die auf Grundlage von Teilnehmeräußerungen der ersten beiden Durchgänge erstellt wurden, vorgegeben. Auf einer fünfstufigen Skala (1=„wichtig“, 5=„unwichtig“) konnten die Erwartungs-Items gewichtet werden.

6.2.3.2 Auswertung und Ergebnisse

Die quantitative Auswertung der „Erwartungs-Items“ zeigt, dass die Teilnehmer vor allem neue Experimente kennen lernen möchten und diese auch selbstständig ausprobieren möchten. Aussagen der Kategorie „*Kennen lernen schulrelevanter Schülerexperimente*“ werden in der fünfstufigen Skala von den Teilnehmern bei der Frage nach den Erwartungen am höchsten eingestuft. An zweiter Stelle sind die „*Bezugsquellen für Materialien*“. Die Gelegenheit zum „*Erfahrungsaustausch mit Kollegen und Kolleginnen*“ wird von vielen Teilnehmern als sehr wichtig empfunden. Hingegen steht der Wunsch nach einer „*Vermittlung chemischer Kenntnisse*“ am Ende des Erwartungsrankings. In Abb. 6-4 sind die Mittelwerte der Angaben aller Befragten aufgetragen. Die Referenzlinie bei dem Wert 3,0 repräsentiert eine mittlere Bedeutung. Alle Balken, die eine geringere als mittelmäßige Bedeutung erhalten haben, ragen nach links, die anderen ragen nach rechts.

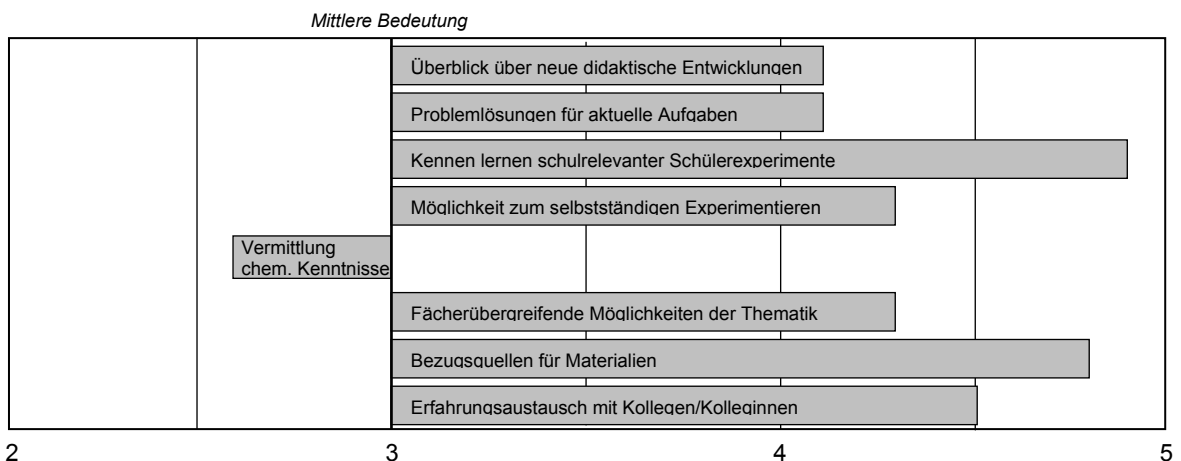


Abb. 6-4: Erwartungen der Lehrer an eine Fortbildung

Im „GDCh-Fragebogen“ konnten die Teilnehmer am Ende der Fortbildung ankreuzen, welche der angegebenen Erwartungen als realisiert eingestuft werden können. Die nicht-realisierten Erwartungen konnten in dem offen gestalteten Teil des Fragebogens notiert werden. In Abb. 6-5 ist die prozentuale Verteilung der Erwartungen, die von den Teilnehmern als realisiert angegeben wurden, dargestellt.

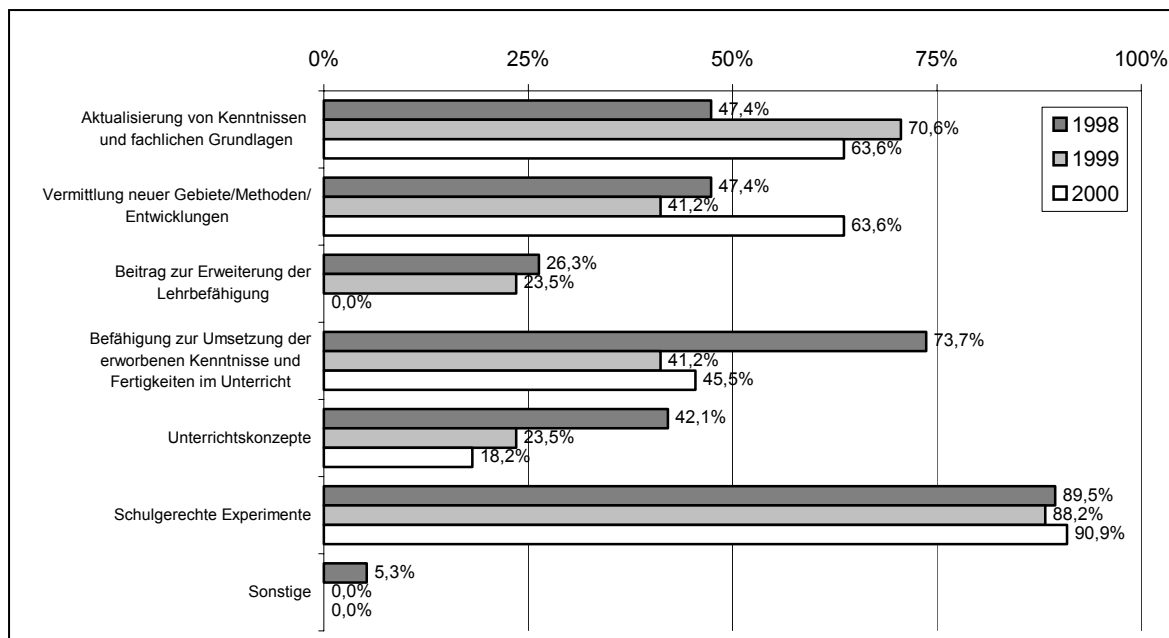


Abb. 6-5: Realisierung von Erwartungen (GDCh-Fragebogen)

Die im Vorfeld angegebene hohe Erwartung an das Kennen lernen von neuen, schulgerechten Experimenten wurde in allen drei Durchläufen zu neunzig Prozent von den Teilnehmern als realisiert bezeichnet.

Im Folgenden sind einige Statements aus dem „Essener Lehrerfragebogen“ wiedergegeben: Ein Realschullehrer erwartet, „nach der Fortbildung genügend Wissen und Material zu besitzen, um eine Unterrichtsreihe zu dem Thema erstellen zu können“. „Diese Erwartung“, so der Teilnehmer, „wurde voll erfüllt!“. Ein weiterer Realschullehrer – oder -lehrerin⁷ – wünscht sich eine „Erweiterung der experimentellen Erfahrungen und Fertigkeiten auf diesem Gebiet“. Das Kennen lernen neuer Experimente und der sichere Umgang beim Experimentieren wird immer wieder von Teilnehmern – und nicht nur von den „chemiefremden“ Teilnehmern – bei den Erwartungen angegeben: „Neue Experimente und Einsatzmöglichkeiten; Erweiterung der experimentellen Erfahrungen und Fertigkeiten“, so die Angaben eines Realschullehrers mit dem Unterrichtsfach „Chemie“. Eine Teilnehmerin notiert: „Als Textillehrerin stehen vor allem chemische Aspekte im Vordergrund: Theorie und Experimentierfertigkeiten (alles erfüllt)“. Für eine Gymnasiallehrerin ist es in erster Linie wichtig, einen „umfassenden, aktuellen Überblick über Zusammenhänge des Themenkomplexes, Literaturangaben, Exkursionsmöglichkeiten, Materialbeschaffung“ zu erhalten.

⁷ Dieser Fragebogen wurde anonym zurückgesandt.

6.3 Fallanalysen

Anhand von Fallbeispielen wird in diesem Abschnitt die konkrete Umsetzung der Fortbildungsinhalte und -methoden im Unterrichtsalltag vorgestellt und diskutiert. Wie bereits in Abschnitt 4.2 beschrieben, bilden die Grundlage dieser Analysen die von den Teilnehmern ausgefüllten Fragebögen und die Aussagen des Leitfadeninterviews. Ferner wurden die von den Lehrern im Unterricht eingesetzten Materialien (z.B. Folien, Arbeitsblätter, Versuchsvorschriften) sowie der jeweilige Unterrichtsverlaufplan in die Auswertung einbezogen. Im vierten Fallbeispiel fand zudem eine unterrichtsbegleitende Beobachtung vor Ort statt.

Vor der Darstellung der einzelnen Fallanalysen werden zunächst der Leitfaden des Interviews sowie die genaue Vorgehensweise beschrieben.

6.3.1 *Problemzentriertes Interview*

Auf Grund der im Rahmen des „Essener Lehrerfragebogens“ gemachten Aussagen wurde mit den Teilnehmern ein Leitfaden-Interview durchgeführt. Das Interview soll Antworten des Fragebogens vertiefen und Anregungen der Teilnehmer präzisieren.

Nach HOPF (2000) sollten qualitative Interviews nur von Interviewern durchgeführt werden, die mit der jeweiligen Fragestellung so vertraut sind, dass sie in der Lage sind, im Bedarfsfall vom Frageleitfaden abzuweichen und das Interview autonom durchzuführen. Um diese inhaltlich-theoretische Anforderung zu gewährleisten, wurden die Interviews vom Verfasser selbst durchgeführt.

Die Interviews wurden für die spätere Auswertung auf Audiokassetten aufgenommen und anhand eines zusammenfassenden Transkripts in eine verschriftlichte Form gebracht.

Abb. 6-6 zeigt den Leitfaden des problemzentrierten Interviews. Der Leitfaden wurde dem Gesprächspartner entsprechend angepasst.

Themeneinsatz in der Schulpraxis

Sie haben im Fragebogen angegeben, dass Sie Themen der Fortbildung im Unterricht eingesetzt haben.

- ♦ Welche Themenschwerpunkte der Fortbildung konnten Sie für eine Unterrichtsreihe bzw. ein Projekt verwenden? Können Sie die Reihen skizzieren?
- ♦ Welche Medien bzw. Experimente haben Sie eingesetzt?
- ♦ In welcher Jahrgangsstufe haben Sie die Unterrichtsreihe durchgeführt?
- ♦ Können Sie sich vorstellen, das Thema Textilien auch im Chemieanfangsunterricht zu behandeln?
- ♦ Was ist möglich? / Wo sehen Sie Grenzen?

Im Fragebogen haben Sie die beiden Verständnisebenen „Teilchen-Modell“ und „Kern-Hülle-Modell“ für die Erklärungsweise angegeben.

- ♦ Was haben Sie auf welcher Ebene erklären können?
- ♦ Wurde immer die höchste Verständnisebene hinzugezogen? Oder haben Sie auch eine niedrigere Ebene gewählt?

Sie haben im Fragebogen angegeben, dass viele Versuche in Freiarbeit durchgeführt wurden.

- ♦ Wie sah diese Freiarbeit aus?
- ♦ Wie haben die Schüler bei dieser Arbeitsform mitgemacht? Gab es Schwierigkeiten?

Themenschwerpunkt „Textilfärbung“

Innerhalb der besuchten Lehrerfortbildung wurde der Themenschwerpunkt „Textilfärbung“ als *Lernen an Stationen* angeboten.

- ♦ Wie hat auf Sie als Teilnehmer das Konzept des „Lernen an Stationen“ gewirkt?
- ♦ Bietet es für erwachsene Lernende ähnliche Vorteile wie für Schüler?

Lehrerfortbildung

- ♦ Welche Erwartungen hatten Sie an die Fortbildung?
- ♦ Was hat Ihnen im Rückblick betrachtet an der Lehrerfortbildung gut gefallen?
- ♦ Was können wir an bei der Durchführung bzw. bei der Organisation der Lehrerfortbildung verbessern? Haben Sie Vorschläge für Themen künftiger Kurse?

Sie haben im Fragebogen angegeben, dass Sie bereits mehrfach an Fortbildungskursen teilgenommen haben.

- ♦ Welche Kurse haben Sie bereits besucht?
- ♦ Welchen allgemeinen Wert haben für Sie Fortbildungskurse?

Abb. 6-6: Leitfaden der Lehrerinterviews

6.3.2 Überblick der Fallanalysen

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Eckpunkte der fünf Einzelfallanalysen zusammengefasst. Dabei wurde versucht, die einzelnen Profile der Fallbeispiele zu berücksichtigen und gleichzeitig die einzelnen Aspekte in einem Raster übersichtlich darzustellen. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Fälle ist im Anhang 10.1 dokumentiert.

		Fortbildungs- besuch	Zeitpunkt des Interviews
1. Fall	Gymnasiallehrerin	1. Durchlauf	20 Monate nach dem Fortbildungsbesuch
2. Fall	Gesamtschullehrer	2. Durchlauf	15 Monate nach dem Fortbildungsbesuch
3. Fall	Realschullehrer	1. Durchlauf	19 Monate nach dem Fortbildungsbesuch
4. Fall	Realschullehrerin	3. Durchlauf	8 Monate nach dem Fortbildungsbesuch
5. Fall	Hauptschullehrerin	3. Durchlauf	9 Monate nach dem Fortbildungsbesuch

Tab. 6-7: Übersicht der Einzelfallanalysen

1. Fallanalyse: Gymnasiallehrerin

Schulfächer:	Unterrichtstätigkeit:	Zeitpunkt des Interviews:
Chemie, Biologie	> 20 Jahre	20 Monate nach dem Fortbildungsbesuch

bereits eingesetzte Themenschwerpunkte der Fortbildung:		
Funktionen von Haut und Kleidung	zweimal	Unterrichtsreihe „Haut“ 9. Kl. Wahlpflichtfach „Chemie“ (3 Wochen)
Naturfasern – Schaf- und Baumwolle	dreimal	Unterrichtsreihe „Fasern und Färben“ 10. Kl. Wahlpflichtfach „Chemie“ (4 Wochen) Unterrichtseinheit „Zytologie“ 11. Kl. Biologie-Kurs (2 Wochen)
Chemiefasern – cellulosische und synthetische Fasern	keinmal	
Textilfärbung	zweimal	Unterrichtsreihe „Fasern und Färben“ 10. Kl. Wahlpflichtfach „Chemie“ (4 Wochen)

Unterrichtsreihe „Fasern und Färben“:	
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Gewinnung cellulosehaltiger Fasern ♦ Aufbau und Struktur von Cellulose am Beispiel der Baumwolle ♦ Färben von Baumwolle, Technik des Blaudrucks ♦ Trageeigenschaften und Pflege von Baumwollbekleidung
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ♦ praktische Erarbeitung anhand von „Stationenlernen“ ♦ theoretische Erarbeitung anhand von fragend-entwickelndem Unterricht
eingesetzte Experimente	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Gewinnung von Indigo aus dem Färberwaid; Indigosynthese ♦ Färbetechniken ♦ Experimente zu den bekleidungsphysiologischen Eigenschaften <p><u>Bemerkung:</u> Versuchsvorschriften wurden nicht abgewandelt; bei der Zusammenstellung der Geräte und Chemikalien gab es keine Schwierigkeiten.</p>

Verständnisebene der Erklärung	„Ebene des Kern-Hülle-Modells“
Interesse der Schüler	generelles Interesse der Schüler an Themen des Alltags; kein geschlechtsspezifischer Unterschied beobachtbar
Einschätzung des Lernerfolgs	durchschnittlich bis gut

Aussagen zur besuchten Lehrerfortbildung:	
Erwartung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ umfassende Information zur Fasergewinnung und -herstellung ♦ Aufgaben und Entwicklung von „Funktionstextilien“ ♦ Färbetechniken, -verfahren ♦ Untersuchungsmöglichkeiten zu den Trageeigenschaften
Beurteilung der Fortbildung	sehr gelungen, da <ul style="list-style-type: none"> ♦ umfassender Überblick über die Zusammenhänge des Themenkomplexes ♦ ausführliche Unterlagen: (Ordner mit Arbeitsblättern und Versuchsvorschriften, Literaturangaben, Exkursionsmöglichkeiten) ♦ guter organisatorischer Ablauf ♦ gelungene Experimente zu allen Schwerpunkten ♦ Visualisierung der Inhalte im Seminarraum

Aussagen zum „Lernen an Stationen“:	
innerhalb der Lehrerfortbildung	Das Konzept <ul style="list-style-type: none"> ♦ unterstützt das autonome Lernen, ♦ ermöglicht den Teilnehmern eine individuelle Arbeitsreihenfolge und Schwerpunktsetzung, ♦ gestattet eigenständige Informationsaufnahme und praktische Durchführung.
Einsatz in der Schulpraxis	<ul style="list-style-type: none"> ♦ bereits mehrere Male in den 9. und 10. Jahrgängen innerhalb der Wahlpflichtkurse „Chemie“ und „Biologie“ durchgeführt ♦ stärkt die Eigenaktivität der Schüler ♦ bietet dem Lehrer die Möglichkeit der individuellen Betreuung einzelner Gruppen ♦ bei der ersten Vorbereitung sehr zeit- und materialaufwändig ♦ ideal bei größeren Schülergruppen und geringem Arbeitsmaterial

Vorschläge für zukünftige Fortbildungskurse:	
Themen-vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ „Werkstoffkunde“ (Silizium, Silicone, Keramik, Glasverbundstoffe) ♦ „Neue Medien“
Methodische Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ außerschulische Experten (z.B. aus der Industrie) integrieren ♦ fächerübergreifende, ganzheitliche Betrachtung der Themen

Sonstiges	
Seit dem Besuch der ersten Fortbildung zur „Chemie des Alltags“ wurde das Konzept, dass der Lernort auch dem Thema entsprechend dekoriert ist, mehrfach angewandt und damit bereits gute Erfahrungen (stärkeres Erinnerungsvermögen der Schüler) gesammelt.	

2. Fallanalyse: Gesamtschullehrer

Schulfächer:	Unterrichtstätigkeit:	Zeitpunkt des Interviews:
Chemie, Mathematik	seit 13 Jahren	12 Monate ⁸ nach dem Fortbildungsbesuch

bereits eingesetzte Themenschwerpunkte der Fortbildung:		
Funktionen von Haut und Kleidung	dreimal	Unterrichtsreihe „ <i>Textilien als Einstieg in die Organische Chemie</i> “ 10. Jahrgangsstufe (20-24 UStd.)
Naturfasern – Schaf- und Baumwolle	dreimal	
Chemiefasern – cellulosische und synthetische Fasern	dreimal	
Textilfärbung	–	

Unterrichtsreihe „ <i>Textilien als Einstieg in die Organische Chemie</i> “:	
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Funktionen und Eigenschaften von Kleidung ♦ Haben Jeans unterschiedliche Eigenschaften ♦ Neue Strumpfmade durch neue Materialien (Kunstseide/Viskose) ♦ Unterwäsche aus Polyester oder Baumwolle? – Ein Vergleich der Eigenschaften ♦ Synthefasern – Filamente moderner Funktionsbekleidung ♦ Altkleidersammlung – eine sinnvolle Maßnahme? ♦ Das Sortieren alter Kleider nach Etiketten und Eigenschaften – die Brenn- und Schwelprobe
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Grundlagenerarbeitung anhand schülerrelevanter Lernkontexte aus dem Bereich der Alltagschemie ♦ Einführung in die organische Chemie anhand eines konkreten Alltagsprodukts nach dem Konzept der Alltagschemie
eingesetzte Experimente	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Versuche zu den bekleidungsphysiologischen Eigenschaften (Knitterverhalten, Reiß-, Scheuer-, Kochfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Wasseraufnahmevermögen) ♦ Herstellung eines Nylonseilfadens ♦ Schmelz- und Nass-Spinnverfahren ♦ Fasererkennung mittels Brenn- und Schwelprobe
Verständnisebene der Erklärung	„Teilchenmodell“, „Ebene des Masse-Modells“, „Ebene des Kern-Hülle-Modells“
Interesse der Schüler	Eine schriftliche Befragung der Schüler, die der Lehrer vor, während und nach der Unterrichtseinheit durchgeführt hat, dokumentiert ein hohes Interesse der Schüler am Gegenstand. Die Ergebnisse zeigen einen geringen geschlechtsspezifischen Unterschied.
Einschätzung des Lernerfolgs	Ein „vorher/nachher“-Test der Schüler dokumentiert eine Steigerung des bekleidungsspezifischen Wissens.

⁸ Nach weiteren 15 Monaten wurde ein zusätzliches Interview durchgeführt, so dass bei diesem Teilnehmer ein Zeitraum von über zwei Jahren bei der Auswertung berücksichtigt werden konnte.

Aussagen zur besuchten Lehrerfortbildung:	
Erwartung	Zu einem Thema Informationen und Anregungen zu bekommen, das bisher in der Literatur noch nicht intensiv bearbeitet wurde.
Beurteilung der Fortbildung	<ul style="list-style-type: none">♦ abwechslungsreich♦ sehr gut organisiert♦ deckte mit vielschichtigen Aspekten das Thema mehr als vollständig ab♦ Ordnerunterlagen sind in allen Fragen der Unterrichtsvorbereitung hilfreich

Vorschläge für zukünftige Fortbildungskurse:	
Themen-vorschläge	<ul style="list-style-type: none">♦ Nahrungsmittel & Medikamente: „Was ich in der Apotheke wissen muss?“ „medizinisches Grundwissen“
Methodische Vorschläge	<ul style="list-style-type: none">♦ fächerübergreifende Betrachtungsweise

Dokumentenanalyse:	
Arbeitsblätter, Folien	<ul style="list-style-type: none">♦ viele neue und eigene Idee bei der Gestaltung der Arbeitsblätter verwirklicht♦ Inhalte (Abbildungen, Daten, Texte) entstammen zum größten Teil aus den Unterlagen der Fortbildung.♦ leichte Modifikation der Texte und Abbildungen
Versuchs-vorschriften	<ul style="list-style-type: none">♦ inhaltlich übernommen; mit eigenen Ideen ergänzt

3. Fallanalyse: Realschullehrer

Schulfächer:	Unterrichtstätigkeit:	Zeitpunkt des Interviews:
Chemie, kath. Religion	seit 3 Jahren	19 Monate nach dem Fortbildungsbesuch

bereits eingesetzte Themenschwerpunkte der Fortbildung:		
Funktionen von Haut und Kleidung	einmal	Unterrichtsreihe „Kleidung/Textilien“ 10. Klasse „Chemie“ (10 UStd.)
Naturfasern – Schaf- und Baumwolle	einmal	
Chemiefasern – cellulosische und synthetische Fasern	einmal	
Textilfärbung	einmal	

Unterrichtsreihe „Kleidung/Textilien“:	
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Einstieg „Kleider machen Leute“ (Novelle von Gottfried Keller) ♦ Deklaration von Kleidung nach dem Textilkennzeichnungsgesetz ♦ Der Weg der Herstellung von Kleidung („Textile Kette“, „Der Weg einer Jeanshose“) ♦ Freiarbeit: Untersuchung von Stoffproben auf ihre bekleidungsphysiologischen Eigenschaften ♦ ökonomische und ökologische Zahlen der Textilindustrie ♦ Aufbau und Herstellung von synthetischen Fasern ♦ Färben von verschiedenen Textilfasern ♦ Reinigung und Pflege von Kleidung
Methode	<ul style="list-style-type: none"> ♦ praktische Erarbeitung anhand von „Stationenlernen“ ♦ theoretische Erarbeitung anhand von fragend-entwickelndem Unterricht
eingesetzte Experimente	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Versuche zu den bekleidungsphysiologischen Eigenschaften (Knitterverhalten, Reiß-, Scheuer-, Kochfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Wasseraufnahmevermögen) ♦ Färben mit Naturfarbstoffen (Zwiebelschalen, Tee, Spinat) ♦ Küpenfärbung mit Indigo ♦ Herstellung eines Nylonseilfadens ♦ Nass-Spinnen von Polyacryl ♦ Herstellung von Glasfasern ♦ Pflege von Kleidung (Waschechtheitsprüfung, Fleckenentfärbung) <p><u>Bemerkung:</u> Versuchsvorschriften wurden nicht abgewandelt; bei der Zusammenstellung der Geräte und Chemikalien gab es kaum Probleme. Die Chemikalien für die Färbeversuche wurden von der Bayer AG kostenlos zur Verfügung gestellt. Allerdings stellte sich die Beschaffung der 100% reinen Stoffproben als schwierig heraus.</p>
Verständnisebene der Erklärung	„Teilchenebene“ und „Ebene des Kern-Hülle-Modells“
Interesse der Schüler	großes Interesse und hohe Motivation; kein geschlechtsspezifischer Unterschied beobachtbar
Einschätzung des Lernerfolgs	gut

Aussagen zur besuchten Lehrerfortbildung:	
Erwartung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Nach der Fortbildung genügend Wissen und Material zu besitzen, um eine Unterrichtsreihe zum Thema „Textilien und Kleidung“ erstellen zu können.
Beurteilung der Fortbildung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ perfekt organisierte und durchgeführte Fortbildung

Aussagen zum „Lernen an Stationen“:	
innerhalb der Lehrerfortbildung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ gelungenes Konzept; guter Methodenwechsel ♦ Überforderung für die Teilnehmer, wenn alle Themen einer Fortbildung durch „Lernen an Stationen“ erarbeitet würden.
Einsatz in der Schulpraxis	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Im Rahmen der Unterrichtsreihe „Textilien/Kleidung“ wurde das Lernen an Stationen zum ersten Mal mit Schülern durchgeführt. ♦ zeitintensive Vorbereitung ♦ im „45-min.-Rhythmus“ wenig praktikabel

Vorschläge für zukünftige Fortbildungskurse:	
Themen-vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Geschichte der Chemie ♦ Faszinierende Experimente mit einfachen Mitteln
Methodische Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Die Unterlagen des Ordners zusätzlich auf einem elektronischen Datenträger den Teilnehmern zur Verfügung stellen.

Dokumentenanalyse:	
Stundenverlauf	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Der Verlauf der Unterrichtsreihe orientierte sich am Ablauf der Fortbildung.
Arbeitsblätter, Folien	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Inhalte (Abbildungen, Daten, Texte) sämtlicher Folien und Arbeitsblätter entstammen den Unterlagen der Fortbildung. ♦ leichte Modifikation einiger Abbildungen
Versuchsvorschriften	<ul style="list-style-type: none"> ♦ ohne inhaltliche Änderung übernommen ♦ der Text „Beobachtungen“ und „Ergebnisse“ wurde beim Kopieren abgedeckt

4. Fallanalyse: Realschullehrerin

Schulfächer:	Unterrichtstätigkeit:	Zeitpunkt des Interviews:
Chemie, Biologie	seit 20 Jahren (seit 10 Jahren Seminarleiterin)	8 Monate nach dem Fortbildungsbesuch

bereits eingesetzte Themenschwerpunkte der Fortbildung:		
Funktionen von Haut und Kleidung	einmal	zweitägiges Unterrichtsprojekt „Mode und Kleidung“ 10. Klasse „Chemie“
Naturfasern – Schaf- und Baumwolle	einmal	
Chemiefasern – cellulosische und synthetische Fasern	einmal	
Textilfärbung	einmal	

Unterrichtsprojekt „Mode und Kleidung“:	
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Einstieg: Erarbeitung des Projektthemas, Gruppendiskussion ♦ Bearbeitung der verschiedenen Schwerpunkte anhand von zwölf Lernstationen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mode im Wandel der Zeit 2. Schutz vor Kälte/Wärme; Zusammenwirkung von Körper – Klima – Kleidung; Das Zwiebelschalen-Modell 3. Bau und Funktion der Haut: Aufgaben der Haut; Wärmeregulierung; Sensibilität und Tastempfindlichkeit 4. Aussehen, Fühlen, Knittern und Dehnen von Textilproben 5. Woran erkennt man Wolle, Baumwolle und Polyamidfasern? – Die Brennprobe 6. Chemische Zusammensetzung der Fasern; Aufbau von Fasern 7. Chemische Struktur von Textilien 8. Chemische Beständigkeit gegenüber Säuren, Laugen und Aceton 9. Physikalische Eigenschaften von Textilien gegenüber Schweiß und Wasser: Wasseraufnahmevermögen und Saugfähigkeit 10. Physikalische Eigenschaften gegenüber Luft, Wind, Kälte, Wärme: Winddurchlässigkeit, Wärmerückhaltevermögen und Saugfähigkeit 11. Umgang mit und Pflege von Textilien 12. Indigo – ein Farbstoff, der die Jeans blau färbt: Indigopflanze und Färberwaid; Geschichte; Küpenfärbung; „Der Weg einer Jeanshose“ ♦ Abschluss: Zusammentragung und Diskussion der Ergebnisse
Methode	♦ praktische und theoretische Erarbeitung anhand von „Lernstationen“ unter Berücksichtigung des Konzepts der Alltagschemie
eingesetzte Experimente	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Versuche zu den bekleidungsphysiologischen Eigenschaften (Knitterverhalten, Reißfestigkeit, Winddurchlässigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Wasseraufnahmevermögen, Säure- u. Laugenprobe) ♦ Küpenfärbung mit Indigo <p><u>Bemerkung:</u> Versuchsvorschriften wurden für die einzelnen Lernstationen angepasst. Bei der Zusammenstellung der Geräte und Chemikalien gab es keine Probleme.</p>
Verständnisebene der Erklärung	„Teilchenebene“ und „Ebene des Masse-Modells“
Interesse der Schüler	großes Interesse und hoher Arbeitseinsatz an beiden Projekttagen; kein geschlechtsspezifischer Unterschied beobachtbar
Einschätzung des Lernerfolgs	gut

Aussagen zur besuchten Lehrerfortbildung:	
Erwartung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Ausreichendes Material und Informationen zu erhalten, um eine Unterrichtsreihe zum Thema „Textilien und Kleidung“ erstellen zu können.
Beurteilung der Fortbildung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ ein gut organisierter Fortbildungskurs

Aussagen zum „Lernen an Stationen“:	
innerhalb der Lehrerfortbildung	sinnvoll, da <ul style="list-style-type: none"> ♦ die Wünsche und Bedürfnisse der Teilnehmer stärker berücksichtigt werden können, ♦ eine eigene Zeiteinteilung ermöglicht wird, ♦ „learning by doing“
Einsatz in der Schulpraxis	<ul style="list-style-type: none"> ♦ in beiden Fächern bereits mehrere Male praktiziert (insbesondere in den achten Klassen gute Erfolge erzielt)

Vorschläge für zukünftige Fortbildungskurse	
Themen-vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Einführung in die Chemie ♦ Verbrennung ♦ Atommodelle ♦ Lebensmittelchemie ♦ Säuren und Laugen im Alltag ♦ Salze des Alltags
Methodische Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ starker Praxisbezug, weniger Wissensvermittlung ♦ Experimente mit geringem Zeitaufwand ♦ Praxistipps zu Motivationsproblemen in der Schule

Dokumentenanalyse:	
Projekt-verlaufsplan	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Strukturierung orientierte sich an den Unterlagen der Fortbildung ♦ Aus den verschiedenen Themenschwerpunkten der Fortbildung wurden einzelne Stationen konzipiert.
Arbeits-anweisungen	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Aufbau und Inhalt der Arbeitsaufträge der Stationen wurden in Anlehnung an die Fortbildungsunterlagen neu erstellt. ♦ Abbildungen, Wertetabellen und Lösungshinweise wurden aus dem Materialienordner übernommen.
Versuchs-vorschriften	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Anleitungstext wurde ohne inhaltliche Änderung übernommen, teilweise um Skizzen zum Versuchsaufbau ergänzt.

5. Fallanalyse: Hauptschullehrerin

Schulfächer:	Unterrichtstätigkeit:	Zeitpunkt des Interviews:
Chemie, Biologie, Physik	seit zwei Jahren	9 Monate nach dem Fortbildungsbesuch

eingesetzte Themenschwerpunkte der Fortbildung: (Planung ⁹)		
Funktionen von Haut und Kleidung	–	einwöchiges Unterrichtsprojekt „Rassismus und Gewalt: Ist die Jeans multi-kulturell?“ 8./9. Klasse
Naturfasern – Schaf- und Baumwolle	geplant	
Chemiefasern – cellulosische und synthetische Fasern	–	
Textilfärbung	geplant	

Unterrichtsprojekt „Rassismus und Gewalt: Ist die Jeans multikulturell?“:	
geplanter Ablauf	Am Herstellungsprozess von Kleidung sind die unterschiedlichsten Bevölkerungsgruppen beteiligt. So möchte der Fachbereich „Chemie“ im Rahmen der Projektwoche am Beispiel der Fertigung von Jeanshosen einen Beitrag zur multikulturellen Erziehung leisten: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Ökologische Aspekte beim Anbau von Baumwolle ♦ Arbeitsbedingungen bei der Baumwollernte ♦ Die lange Reise einer Jeanshose ♦ Altkleidersammlung und -verwertung
Methode	Projektunterricht
geplante Experimente	Küpenfärbung mit Indigo
Verständnisebene der Erklärung	Phänomenologische Ebene und die Ebene des Teilchenmodells

Aussagen zur besuchten Lehrerfortbildung:	
Erwartung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ kennen lernen neuerer Aspekte für die Klasse 10 (Organische Chemie) ♦ weniger strukturelle Erkenntnisse über Textilstoffe, sondern vielmehr grundsätzliche Merkmale zur Unterscheidung und Beurteilung thematisieren ♦ kennen lernen schulrelevanter Schülerexperimente
Beurteilung der Fortbildung	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Ordnerunterlagen sind gut auf die Vorträge abgestimmt. ♦ Kritik: Zeitmanagement, zu wenig Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch

⁹ Bis zum Zeitpunkt der Befragung konnte die Lehrerin noch keinen Schwerpunkt der Fortbildung umsetzen. Allerdings hat sie bereits ein Unterrichtsprojekt für das kommende Schuljahr geplant, das bei dieser Auswertung Berücksichtigung findet.

Aussagen zum „Lernen an Stationen“:	
innerhalb der Lehrerfortbildung	positiv, da <ul style="list-style-type: none"> ♦ differenzierte Berücksichtigung der unterschiedlichen Voraussetzungen der Teilnehmer ♦ weniger anstrengend als Vorträge ♦ guter Methodenwechsel ♦ schülernahe Arbeitsweise
Einsatz in der Schulpraxis	bereits mehrfach in Form eines „Lernzirkels“ durchgeführt und dabei gute Erfahrungen gesammelt: <ul style="list-style-type: none"> ♦ hohe Sachorientierung und Leistungsbereitschaft; wenig unkonzentriertes Arbeiten, Schüler arbeiten sorgfältig ♦ verantwortungsbewusster Umgang mit den zur Verfügung gestellten Materialien ♦ hohe Ehrlichkeit bei der Kontrolle der Ergebnisse

Vorschläge für zukünftige Fortbildungskurse	
Themen-vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Kosmetik (Herstellung, Farben, Anwendung) ♦ Feuerwerk und Explosionen
Methodische Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Trennung der Schulformen: fachwissenschaftliche Orientierung für Gymnasien, Gesamt-, Realschulen und berufliche Orientierung mit Vermittlung von sozialen Kompetenzen für Hauptschulen ♦ Einbindung praktischer Themen

7. Zusammenfassung und Ausblick

Das Interesse für die „Chemie“ bei Schülern und auch innerhalb der Gesellschaft zu steigern, ist das Ziel vieler – nicht nur fachdidaktischer – Bemühungen der letzten Jahre. Der Lehrende ist herausgefordert, bestehendes Interesse zu erkennen, es im Unterricht aufzugreifen und dieses Interesse über einen großen Zeitraum aufrecht zu erhalten. Dabei sollte die Universität ihm Mittel und Wege aufzeigen, die weit über die bloße Vermittlung von Fachwissen hinausgehen, um sich dieser Herausforderung qualifiziert stellen zu können. Angesicht dieser Aufgabenstellung versucht die Chemiedidaktik, dem Lehrenden die vielfältigen Chancen und Alltagsbezüge ihres Faches zu vermitteln. Denn erst wenn der Lehrende für diese Notwendigkeiten sensibilisiert ist, kann er diese im Unterricht überzeugend weitergeben und damit zum Förderer kindlicher Neugier und Begeisterung werden. Wo Schülern der Praxisbezug, also die Anwendbarkeit des erlernten Stoffes verdeutlicht wird, wird auch ihr Interesse am theoretischen Hintergrund dieses Stoffes leichter zu wecken sein. Insofern gilt es, dem grundsätzlichen Interesse an naturwissenschaftlichen Problemen und Fragestellungen mit geeigneten Mitteln zu begegnen. Eine verstärkt alltagsorientierte Ausrichtung des Chemieunterrichts, in dem die Stoffe des Schüleralltags handlungsorientiert thematisiert werden, wird als eine Möglichkeit diskutiert – und vielfach bereits auch gefordert.¹

In den unterschiedlichen Ansätzen der Alltagsorientierung werden Themen aufgegriffen und für den naturwissenschaftlichen Unterricht didaktisch aufbereitet. In Experimenten werden die im Alltag beobachtbaren Phänomene nachgestellt. Es wird versucht, diese mit Hilfe geeigneter Experimente nachzuvollziehen. Der Frage der Relevanz, d.h. wie die angesprochenen Themen den Schüler im Alltag tatsächlich betreffen, wird häufig nicht näher nachgegangen. So assoziieren beispielsweise angehende Lehrer vorrangig Themen aus dem Haushaltsbereich mit dem alltagschemischen Unterricht. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführte Schülerbefragung zeigt allerdings, dass das Interesse gerade auf diesem Gebiet nicht sonderlich ausgeprägt ist.

Im Gegensatz zum Bereich der „Wasch- und Reinigungsmittel“ ist das grundsätzliche Interesse am Thema „Textilien“ signifikant höher. Bereits Mittelstufenschüler kaufen eigenverantwortlich ihre Kleidung. Sie entscheiden in ihrem Alltag selbst, welches Produkt – häufig auch vom eigenen Geld – gekauft wird. Dabei achten sie auf „Preis-Leistungsverhältnis“, „Qualität“ und „Tragekomfort“. Als mündige Verbraucher benötigen sie hierzu allerdings ein von der Werbung unabhängiges Wissen, über das derzeit nur wenige Schüler verfügen – so dokumentieren es Ergebnisse des für die vorliegende Arbeit durchgeführten Wissenstests.

¹ Der „Anteil von praktischer Untersuchung von alltäglichen Gegenständen und Materialien [muss] möglichst hoch sein“ (Richtlinien für die Gesamtschule - Sek.I - in NRW „Chemie“, 1999, S. 54).

Bei der Vermittlung der nötigen Kenntnisse und Handlungskompetenzen ist nicht nur das Fach „Textilgestaltung“ in der Schule gefordert. Auch der naturwissenschaftliche Unterricht kann im Sinne einer allgemeinen Verbraucheraufklärung einen entscheidenden Beitrag leisten.² Dieser Beitrag findet im gegenwärtigen naturwissenschaftlichen Unterricht kaum statt, so zeigt es die Befragung von Schülern, Lehrern und Schulbuch-Verlagen.

Um den Transfer von neuen Unterrichtsinhalten und fachdidaktischen Ansätzen in die schulische Praxis zu ermöglichen, müssen diese den Lehrkräften zugänglich gemacht werden. Auf Grund der Einstellungspraxis vergangener Jahre – und mit Blick auf die Ergebnisse der PISA-Studie – kommt der dritten Phase der Lehrerbildung eine entscheidende Funktion zu³: Die *Fortbildung* muss ausgebaut und gestärkt werden. Viele der zurzeit tätigen Lehrer – vor allem Gymnasiallehrer – haben ihr Studium absolviert, als die Fachdidaktiken noch nicht bestanden bzw. sich im Aufbau befanden. Einerseits ist die Sensibilisierung für eine Bereitschaft zu ständiger pädagogischer, didaktischer und fachwissenschaftlicher Fortbildung mit besonderem Nachdruck zu verfolgen.⁴ Zugleich aber muss dem ein in qualitativer und quantitativer Hinsicht adäquates Angebot gegenüberstehen. Dies müsste sich nicht zuletzt durch praxis- und schülernahe Inhalte auszeichnen.

Ausgehend vom Konzept der Alltagschemie ist innerhalb der vorliegenden Arbeit die Fortbildungsreihe zur Chemie des Alltags um ein weiteres Alltagsprodukt – das Alltagsprodukt „Kleidung“ – ergänzt worden. Für den neu konzipierten, auf drei Tage ausgelegten Fortbildungskurs „*Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen*“ ist das Themenfeld der Bekleidung nach den Kriterien des Konzepts der Alltagschemie sowohl für Lehrer als auch für Schüler aufbereitet worden.⁵ Insbesondere ist überprüft worden, inwieweit die Kriterien⁶ des Konzepts der Alltagschemie erfüllt werden und ob seine inhaltlichen und methodischen Grundlagen im Rahmen einer Fortbildung vermittelt werden können. Die begleitende Evaluierung verfolgte dabei die Frage, inwieweit sich das Themenfeld „Kleidung“ für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I eignet und welche Wirkung ein Fortbildungsbesuch auf die Schulpraxis hat. Insgesamt ist im Rahmen dieser Arbeit das Ziel verfolgt worden, ein an einer Universität entwickeltes Konzept in die Praxis zu übertragen und dort hinsichtlich seiner Praxistauglichkeit zu erproben.

² Über grundlegende Einsichten und Qualifikationen wird im Chemieunterricht eine erweiterte Fachkompetenz aufgebaut, „um als Bürger verantwortungsbewusst und kritisch an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen mitwirken zu können“ (GDCh, 2001, S.4).

³ Bislang hat die Fachdidaktik Chemie die Frage der Fortbildung von Chemielehrern kaum analysiert. Die Lehrperson im „unterrichtlichen Vermittlungsprozess“ wurde weitgehend außer Acht gelassen (MELLE, 1999, S. 2).

⁴ „Die Realisierung eines vernünftigen, fächerübergreifende Aspekte integrierenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtes gelingt nur dem kompetenten, umfassend gebildeten Lehrer. Die Forderung nach fächerübergreifendem Arbeiten hat daher Konsequenzen für die Lehreraus- und Fortbildung“ (SCHMIDT, 1998).

⁵ „Das Lernen Erwachsener unterscheidet sich anthropologisch nicht von dem anderer Altersgruppen. Aber Erwachsene sind keine Anfänger mehr, sie haben klare Vorstellungen von ihren Lernzielen“ (DICHANZ, 2000).

⁶ Folgende, in Abschnitt 1.4 erläuterte Kriterien kennzeichnen das Konzept der Alltagschemie: Erarbeitung der Fachsystematik („*Wissenschaftsbezug*“) anhand chemischer Produkte und Vorgänge aus dem Alltag („*Alltags- und Umweltbezug*“) unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Entwicklungsstandes der Schüler („*Altersbezug*“).

Die Erprobung der konzipierten Fortbildung stützt sich auf Untersuchungsmethoden der qualitativen Sozialforschung. Anhand des aufgestellten Untersuchungsdesigns und der gewählten Methoden zur Datenerhebung konnte belegt werden, dass eine Fortbildungsteilnahme positive Auswirkungen auf die Schulpraxis hat. Die Befragung zeigt, dass ein Drittel der Teilnehmer bereits nach sechs Monaten mindestens einen der vier Themenschwerpunkte der Lehrerfortbildung „*Textilien/Kleidung*“ im Unterricht eingesetzt hat. Bei den Teilnehmern, die nach anderthalb Jahren befragt wurden, liegt diese Quote sogar bei 100 Prozent. Alle vier Schwerpunkte der Fortbildung wurden im Zeitraum von sechs Monaten von 20 Prozent der Teilnehmer innerhalb einer Unterrichtsreihe oder eines Projektes verwendet. Aber nicht nur die Inhalte der Fortbildung werden in der Praxis berücksichtigt, sondern auch die angewendeten Methoden. So spiegeln sich das in der Fortbildung vorgestellte Konzept der Alltagschemie und die verschiedenen Möglichkeiten der methodischen Umsetzung in den durchgeführten Fallanalysen wider. Die Bearbeitung des Themenfeldes „Bekleidung“ findet demnach in der schulischen Praxis sowohl im lehrerzentrierten Unterricht als auch innerhalb offener Unterrichtsformen statt. Dabei finden Erklärungen der in Experimenten beobachtbaren Phänomene auf unterschiedlichen Verständnisebenen statt. Die bewusste Betrachtung auf verschiedenen Ebenen sowie die Möglichkeit des Wechsels auf ein niedrigeres Abstraktionsniveau ist einigen Teilnehmern erst mit Hilfe des Konzeptes der Alltagschemie bewusst gemacht worden.

Das am Beispiel der Textilfärbung vorgestellte Konzept der Vermittlung von Wissen und praktischer Tätigkeit ist bei den Teilnehmern auf positive Resonanz gestoßen. Ein Grund hierfür war auch die Tatsache, dass die beschriebenen Lernstationen sich unmittelbar auf den Unterricht übertragen lassen. Sowohl einzelne Themen der Stationen als auch ausgewählte Versuche wurden von den Teilnehmern als Grundlage einer möglichen Unterrichtsreihe wahrgenommen und eingesetzt. Des Weiteren findet die Gestaltung des Lernumfeldes⁷ – eine seit Gründung der Fortbildungsreihe wichtige Rahmenbedingung der Kurskonzeption – bei der Thematisierung im Unterricht Berücksichtigung.

Insgesamt hat sich bestätigt, dass das Thema *Textilien* – auch wenn es bisher nur in wenigen Schulbüchern und Lehrplänen Beachtung gefunden hat – viele Kriterien für einen zeitgemäßen Unterricht erfüllt: Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen werden erworben, Kenntnisse werden fächerübergreifend, handlungs- und projektorientiert vermittelt. Bei einem alltagsorientierten Chemieunterricht tritt die eigentliche „Chemie“ keineswegs in den Hintergrund – wie häufig vorgeworfen wird. Denn Kenntnisse in Organischer Chemie, wie sie etwa zum Verstehen der unterschiedlichen Eigenschaften von Fasern oder des Färbeprozesses benötigt werden, können auf den verschiedenen Verständnisebenen erarbeitet werden.

⁷ Die Bedeutung der Lernumgebung für den Lernprozess wird u.a. dadurch dokumentiert, dass genau dieser Punkt in den neuen Richtlinien der nordrhein-westfälischen Gesamtschulen (1999) gefordert wird. Die „*Gestaltung der Lern- und Arbeitsräume sowie des Lernumfeldes*“ führt die Aufzählung der Lehreraufgaben an (Richtlinien für die Gesamtschule - Sek.I - in NRW „Chemie“, 1999, S. 15).

So sehr in dieser Arbeit das Ziel verfolgt wurde, die wesentlichen Aspekte des Themas darzustellen und zu erläutern, so deutlich wird doch, wie viele weitere Felder noch eine vertiefende Betrachtung verdienen. Interessante Erkenntnisse könnte etwa die Untersuchung von Langzeit-Folgen und Erfolgen einer Lehrerfortbildung in Bezug auf die Schüler bringen. Dazu könnte beispielsweise die Wirkung einer Fortbildung auf den einzelnen Schüler näher analysiert werden, woraus auch Kenntnisse zu gewinnen wären, inwieweit Schüler von einem Fortbildungsbesuch ihrer Lehrer profitieren. Mit einer auf mindestens sechs Jahre ausgelegten Längsschnittuntersuchung müsste zudem untersucht werden, welche Wirkung das Konzept der Alltagschemie in Bezug auf eine Neugestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts zeigt.

Mit dem anstehenden Generationswechsel bei den Lehrern in den kommenden Jahren werden sich neben dem Fortbildungsverhalten auch die thematischen Schwerpunkte ändern. Der im Rahmen dieser Dissertation entwickelte und erprobte Fragebogen dürfte sich bei der Neukonzeption von Fortbildungsangeboten als nützlich erweisen, die Bedürfnisse der Teilnehmer stärker als bisher differenziert auszuwerten und entsprechend zu berücksichtigen. Dies gilt auch für andere Fortbildungsangebote, natürlich nach einer auf den jeweiligen Kurs bezogenen inhaltlichen Anpassung. Das umfassende Evaluierungsdesign einschließlich der Einzelinterviews kann ebenfalls auf alle Lehrerfortbildungsaktivitäten – nach entsprechender Modifikation – angewandt werden. Als lohnend dürfte sich zudem eine über den Kurs hinausgehende Kommunikation zwischen Fortbildungsanbietern und Kursteilnehmern erweisen, welche neuen Medien gewinnbringend einsetzen sollten. So könnten konkrete Hinweise zur Optimierung von Arbeitsblättern, Versuchsvorschriften, etc. aufgegriffen und als allgemein verfügbares „Download“ auf einer Internetplattform präsentiert werden. Mit Hilfe eines moderierten Internet-Forums könnte ein verstärkter Austausch von Erfahrungen aus den Schulalltag stattfinden. Einzelne Beiträge könnten gebündelt und auf diese Weise zur Diskussion gestellt werden. Die von der GDCh im Herbst 2001 neu eingerichteten Chemielehrerfortbildungszentren wollen diese Möglichkeiten von Kommunikation und Rückmeldung im Fortbildungsalltag verstärkt erproben und nutzen. Auch die Wissenschaft dürfte von solchen „Rückkoppelungen“ profitieren – um ihre Konzepte noch praxisnäher zu gestalten, um Bewährtes immer wieder neu den sich verändernden Bedingungen von Schule und Lernen anzugleichen.

Wenn es dem Lehrenden mit Hilfe der Chemiedidaktik, wenn es ihm mit Hilfe der Alltagschemie glückt, *„das Kind als Akteur seiner Entwicklung, als Lernenden, als Verantwortung Übernehmenden, als am Prozess der Entscheidung Teilhabenden ernst zu nehmen“*⁸, dann wäre dies auch ein Erfolg für die Naturwissenschaft Chemie selbst.

⁸ aus: 10. Kinder- und Jugendbericht der Bundesregierung, S. 210

8. Literaturverzeichnis

- ADEBAHR-DÖREL, Lisa; VÖLKER, Ursula: Von der Faser zum Stoff. 31. überarbeitete Auflage, Handwerk und Technik GmbH - Dr.Felix Büchner, Hamburg 1994.
- AMERICAN CHEMICAL SOCIETY: ChemCom, Chemistry in the Community. Washington 1985.
- ANSARI, Salman; DEMUTH, Reinhard: Nuffield-Chemistry an deutschen Schulen? In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 25 (1976) 12, S. 330-334.
- Arbeitskreis Textilunterricht NRW e.V. – Jubiläumsausgabe „20 Jahre Arbeitskreis Textilunterricht“, Düsseldorf 1992.
- BAARS, Günter: Das Färben von Naturfasern mit Naturfarbstoffen. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 2/47 Jg. 1998, S. 24-32.
- BADER, Hans-Joachim; NICK, Sabine; MELLE, Insa: Nachwachsende Rohstoffe – Die Natur als chemische Fabrik. Lehrmaterialien für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sek.I, Gülzow 2001.
- BARKE, Hans-Dieter: „Chemieunterricht erscheint nicht so sinnlos, wenn man den Stoff auch im Alltag anwenden kann“ – Eine Befragung von Schülern zum Interesse an Themen aus Alltag u. Umwelt. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie 35 (1987) Nr.25, S. 38-40.
- BARKE, Hans-Dieter; HILBING, Claus: Image von Chemie und Chemieunterricht. In: Chemie in unserer Zeit, 34.Jg. 2000 Nr.1, S.17-23.
- BAUER, Roland. Schülergerechtes Arbeiten in der Sekundarstufe I: Lernen an Stationen. Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin 1997.
- BECKER, Hans-Jürgen: Chemie – ein unbeliebtes Schulfach? Ergebnisse und Motive der Fachbeliebtheit. In: MNU. 31 (1978), S. 455-459.
- BECKER, Hans-Jürgen: Fach- und Lehrerbeliebtheit – Ergebnisse einer Untersuchung zum Chemieunterricht. In: MNU. 37 (1984), S. 78-81.
- BECKER, Hans-Jürgen: Warum immer „stofflicher“ Alltag? Chemie auch im „reflektierten“ Alltag. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie 35 (1987) Nr.25, S. 41-42.
- BECKER, Hans-Jürgen: Verbraucherdialoge im Chemieunterricht. Didaktische Informationen – Chemie Sek.I/II, Pädagogisches Zentrum Berlin 1990.
- BECKER, Hans-Jürgen: Alltagsdialoge im Chemieunterricht. Reader zum 15. Dortmunder Symposium der Chemiedidaktik, Paderborn 2000.
- BECKER, Hans-Jürgen; GLÖCKNER, Wolfgang; HOFFMANN, Fritz; JÜNGEL, Günther: Fachdidaktik Chemie. 2.Auflage, Aulis Verlag Deubner & Co, Köln 1992.
- BECKER, Hans-Jürgen; HILDEBRANDT, Henry: „Chemie im Haushalt“ – Lebensweltliche Zugänge am Beispiel der Behandlung von „Rohrreinigern“. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 1/45. Jg. 1996, S. 26-31.
- BECKER, Hans-Jürgen; JÜNGEL, Günther: Schülereinstellungen und -leistungen im Unterrichtsfach Chemie. Königstein/Taunus 1982, S. 33.
- BEHRENDT, Jochen; JUST, Eberhard; FAUST, Sabine; MEYER-VOGEL, Jutta; UEBERS, Rainer: Alltagsorientierter Chemieunterricht – erprobter Unterricht in der Sekundarstufe I. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 8 (1997) Nr.37, S.9-16.
- BERNETH, Horst: Farbstoffe, eine Übersicht, Script der Bayer AG, Leverkusen 1994.
- BLUME, Rüdiger; KUNZE, Wolfgang; MELOEFSKI, Roland; OBST, Heinz; ROSSA, Eberhard; SCHÖNE-MANN, Heinrich: Chemie für Gymnasien – Teilband 2 (Länderausgabe D). Cornelsen-Verlag, Berlin 1994.

- BLUME, Rüdiger; KUNZE, Wolfgang; MELOEFSKI, Roland; OBST, Heinz; ROSSA, Eberhard; SCHÖNEMANN, Heinrich: Chemie für Gymnasien – Themenheft 1 „Fette, Seifen und Waschmittel – Kunststoffe“ (Länderausgabe D). Cornelsen-Verlag, Berlin 1994.
- BLUME, Rüdiger; KUNZE, Wolfgang; OBST, Heinz; ROSSA, Eberhard; SCHÖNEMANN, Heinrich: Natur und Technik: Chemie 9/10, Realschule Nordrhein-Westfalen. Cornelsen-Verlag, Berlin 1998.
- BÖTTGENBACH, Heinz; SCHOOF, Jörn (Hrsg.): Natur bewusst 1.2, Natur – Umwelt – Technik. Westermann-Verlag, Braunschweig 1999.
- BRASCH, Christine: Kleiderordnung im Klassenzimmer – Schuluniformen sollen den Massenterror auf Deutschlands Schulhöfen dämpfen. In: DIE ZEIT Nr.36, Ausgabe vom 30.08.2001, S. 26.
- BROOKS, Felicity: How things are made. Usborne Publishing Ltd, London 1989.
- BRUNER, Jerome S.: Der Prozeß der Erziehung, 4.Auflage, Berlin Verlag, Berlin 1976.
- BUEHL, Achim; ZOEFEL, Peter: SPSS Version 10 – Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. 7. überarb. und erw. Auflage, Addison-Wesley, München 2000.
- BURTON, Georg; HOLMAN, John; PILLING, Gwen: Salters Advanced Chemistry – Chemical Storylines. Heinemann, York 1994.
- BURTON, Georg; HOLMAN, John; PILLING, Gwen: Salters Advanced Chemistry – Chemical Ideas. Heinemann, York 1994.
- BURTON, Georg; HOLMAN, John; PILLING, Gwen: Salters Advanced Chemistry – Activities & Assessment. Heinemann, York 1994.
- Chemiefasern – Von der Herstellung bis zum Einsatz. Informationsbroschüre der Industrievereinigung Chemiefasern e.V., Frankfurt am Main 1996.
- DAMMLER, Axel: Bravo-Studie Faktor Jugend 5: Beauty, Styling, Fashion. iconkids&youth, München 2001.
- DECKER, Josef; LUTZ, Bernd; PFEIFER, Peter; SCHMIDKUNZ, Heinz: Der Alltag und der Chemieunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie 35 (1987) Nr.25, S. 2.
- DEMUTH, Reinhard: Themenheft Genussmittel. Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 6/46. Jg. 1997.
- DEMUTH, Reinhard: Themenheft Kunststoffe. Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 4/49. Jg. 2000.
- DICHANZ, Horst: Zur bildungspolitischen Bedeutung der Medien. In: Magazin der Friedrich-Naumann-Stiftung, Nr. 3 (2000), S. 26-27.
- DIETRICH, Ingrid: Handbuch Freinet-Pädagogik – Eine praxisbezogene Einführung. Beltz-Verlag, Weinheim/Basel 1995.
- DILK, Anja: Ein Lehrer für Mode. In: DIE ZEIT, Nr.5, Ausgabe vom 28. Januar 1999.
- DUVINAGE, Brigitte.: Themenheft Stoffströme und Textilien. Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 5/46. Jg. 1997.
- EDELMANN, Walter: Lernpsychologie. 5.Auflage, Beltz - Psychologie Verlags Union, Weinheim 1996.
- ELSKAMP, Christiane: Textilien – Bekleidung: Ein Beispiel für die Behandlung von Alltagsprodukten im Chemieunterricht. Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt der Sek.I/II, Universität-GH Essen, September 1996.
- Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 12. Deutschen Bundestages: Die Industriegesellschaft gestalten – Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen. Economica Verlag, Bonn 1994.
- Fachwissen Bekleidung. 3. Auflage, Europa-Lehrmittel-Verlag, Haan-Gruiten 1993.
- FISCHER, Falk. Das blaue Wunder: Waid – Wiederentdeckung einer alten Nutz- und Kulturpflanze. vgs Verlagsgesellschaft, Köln 1997.

- FISCHER, Karlheinz: Textilfasern und ihre Färbungen. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 5/46. Jg. 1997.
- FLICK, Uwe; VON KARDORFF, Ernst; STEINKE, Ines (Hg.): Qualitative Forschung – Ein Handbuch. Rowohlt-Verlag, Hamburg 2000.
- FRANIK, Roland: Themenheft Praktischer Umweltschutz. Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 7/45 Jg. 1996.
- GDCh: Empfehlungen der Studienreformkommission zum Studium Lehramt Chemie an Gymnasien und vergleichbaren Schulformen. Gesellschaft Deutscher Chemiker, Frankfurt a.M. 2001, S. 1.
- GEBHARD, J.: Textilien und Waschen. Henkel Waschmittel GmbH Düsseldorf.
- GRÄBER, Wolfgang: Interesse am Unterrichtsfach Chemie, an Inhalten und Tätigkeiten. In: Chemie in der Schule. 39 (1992) 10, S. 354-358.
- GRÄBER, Wolfgang; STORK, Heinrich: Die Entwicklungspsychologie Jeans Piagets als Mahnerin und Helferin des Lehrers im naturwissenschaftlichen Unterricht – Teil 2. In: MNU. 37 (1984), S. 257-269.
- GRAF, Erwin: Lernzirkel als offene Lernform – Beispielthema „Salzsäure“. In: Chemie in der Schule 43 (1996) 6, S. 226-233.
- GRAF, Erwin: Lernen an Stationen – Lernzirkel im Biologieunterricht. In: Friedrich Jahresheft 1997, Friedrich-Verlag, Seelze 1997, S. 80-84.
- GRAF, Erwin: Zeitgemäßer Chemieunterricht und Schülerinteresse. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 9 (1998) Nr.47, S. 40-41.
- GRAF, Erwin: Ethanol einmal anders – Lernen an Stationen. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 11 (2000) Nr.60, S. 25-29.
- GRAMM, Altfried: Unterrichtsforschung – eine Aufgabe der Chemiedidaktik. In: Gesellschaft Deutscher Chemiker Fachgruppe "Chemieunterricht", Arbeitsgruppe "Unterrichtsforschung": Chemieunterricht in den 90er Jahren Impulse für die chemiedidaktische Forschung. Westarp-Verlag, Essen 1989, S. 20-26.
- Grundpositionspapier der mathematischen und naturwissenschaftlichen Fachverbände anlässlich der Veröffentlichung der Ergebnisse der TIMS-Studie: Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung an der Schwelle zu einem neuen Jahrhundert. Bonn, 1998.
Quelle: <http://www.dpg-physik.de/dpg/memoranden/mem48co.htm> (Homepage der Deutschen Physikalischen Gesellschaft).
- GUDJONS, Herbert: Pädagogisches Grundwissen: Überblick – Kompendium – Studienbuch. 5. Auflage, Klinkhardt-Verlag, Bad Heilbrunn 1997.
- HAEMISCH, Matthias: Umweltmanagement in der Textilindustrie. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie. 5/46 (1997), S. 12-14.
- HÄUSLER, Karl: *Attraktive Versuche mit Tensiden*. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 1 (1990) Nr.2, S. 41-42.
- HÄUSLER, Karl; PFEIFER, Peter; SCHMIDKUNZ, Heinz: Elemente der Zukunft: Chemie. Ausgabe N, Oldenbourg-Verlag, München 1996.
- HEPP, Ralph: Lernen an Stationen zum Thema Solar- u. Windenergie. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Physik 12 (2001) Nr.63/64, S. 48-49.
- HOPF, Christel: Qualitative Interviews – ein Überblick. In: FLICK, Uwe; VON KARDORFF, Ernst; STEINKE, Ines (Hg.): Qualitative Forschung – Ein Handbuch. Rowohlt-Verlag, Hamburg 2000.
- HUMBERSTONE, E.C: Everyday Things. Usborne Publishing Ltd, London 1987.
- HUNTEMANN, Heike; PASCHMANN, Antje; PARCHMANN, Ilka; RALLE, Bernd: Chemie in Kontext – ein neues Konzept für den Chemieunterricht. In: CHEMKON 6.Jg. Nr.4 (1999), S. 191-196.

- Jacke wie Hose – Frauenarbeit in den weltweiten Bekleidungsfabriken, Broschüre zur gleichnamigen Ausstellung, Vamos e.V., Münster 1997.
- JÄCKEL, Manfred; RISCH, Karl T. (Hrsg.): Chemie heute, Schroedel-Verlag, Hannover 1993.
- JOHN, Stefan; LUDWICHOWSKI, Ingo: Naturfarbstoffe im Unterricht. Praxis Schriftenreihe Biologie, Band 42, Aulis Verlag Deubner & Co KG, Köln 1998.
- JUST, Eberhard: Alltagsorientierung im Chemieunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 8 (1997) Nr.37, S.4-8.
- JUST, Eberhard: Ausgewählte Unterrichtssequenzen des alltagsorientierten Chemieunterricht in den Klasse 8-10. In: BEHRENDT, Helga (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Band L 17, Alsbach, Bergstraße, 1997, S. 365-367.
- KEHMANN, Linde: Die ökologische Masche – Firmenportrait Meiser. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie. 5/46 (1997), S. 15-16.
- KINDER UND JUGENDBERICHT, 10.: Bericht über die Lebenssituation von Kindern. Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Bonn 1998.
- LATZEL, Gert: Themenheft Bio- und Gentechnologie: Ablehnung – Akzeptanz? Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 4/47 Jg. 1998.
- LEERHOFF, Gabriele; MÖLLERING, Jens; EILKS, Ingo: Lernzirkel zur Behandlung der Stoffeigenschaften. In: MNU 53/4 (2000), S. 231-234.
- LEHMANN, Dorothea; PFEIFER, Peter: Färben von Naturfasern und synthetischen Fasern mit Naturfarbstoffen. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 6, Heft Nr.26 (1995), S. 26-29.
- LENZEN, Dieter (Hrsg); MOLLENHAUER, Klaus.: Theorien und Grundbegriffe der Erziehung und Bildung. 2.Auflage, Verlag Klett-Cotta, Stuttgart 1992.
- LIENERT, Gustav A.; RAATZ, U.: Testaufbau und Testanalyse. 5. Auflage, Psychologie-Verlags Union, Weinheim 1994.
- LINDEMANN, Helmut: Themenheft Alltagschemie. Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/ Chemie 35 (1987) Nr.25.
- LINDEMANN, Helmut: Didaktische Aspekte der Haushaltsreinigungsmittel. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie 35 (1987) Nr.25, S. 16-17.
- LINDEMANN, Helmut: Skript zur Fortbildung der Primarstufenlehrer, Essen 1998.
- LINDEMANN, Helmut: Einführung in die Didaktik der Chemie – in Übersichten, Graphiken und Tabellen. Staccato-Verlag, Düsseldorf 1999.
- LINDEMANN, Helmut; BRINKMANN, Ulrike: Alltagschemie als Orientierungshilfe zur Gestaltung von Chemieunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 5, Heft Nr.24 (1994), S. 29-33.
- LINDEMANN, Helmut; SCHEUER, Rupert: Materialienordner zur GDCh-Lehrerfortbildung „Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“. Universität Essen, 1998.
- LINDEMANN, Helmut; SCHEUER, Rupert: Lehrerfortbildung zur Chemie des Alltags für die Sekundarstufe I: Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 10, Heft Nr.54 (1999), S. 46-48.
- LINDEMANN, Helmut; SCHEUER, Rupert: Konzeption und Erprobung einer Lehrerfortbildung zur Alltagschemie. In: BRECHEL, Renate (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Band L 21, Leuchtturm-Verlag, Alsbach, Bergstraße, 2001, S. 400-402.
- LINDEMANN, Helmut; SCHEUER, Rupert; SCHNEIDER, Markus: Kleidung – Ein Thema im Werkstattunterricht. In: Sache-Wort-Zahl 28, Heft Nr.34 (2000), S. 9-13.
- LINDEMANN, Helmut; SCHEUER, Rupert; SCHNEIDER, Markus: Kleidung und Mode – sich richtig kleiden lernen. In: Sache-Wort-Zahl 28, Heft Nr.34 (2000), S. 4-8.

- Liste zur Einstufung von Chemikalien in der Schule gemäß der Gefahrstoffverordnung. 6. Auflage, Landesinstitut für Schule und Weiterbildung NRW, Soest im Januar 1999.
- LÜCK, Gisela: Die textile Kette. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie. 5/46 (1997), S. 2-11.
- LÜDERS, Christian: Beobachten im Feld und Ethnographie. In: FLICK, Uwe; VON KARDORFF, Ernst; STEINKE, Ines (Hg.): Qualitative Forschung – Ein Handbuch. Rowohlt-Verlag, Hamburg 2000, S. 384-401.
- LUTZ, Bernd; PFEIFER, Peter; SCHMIDKUNZ, Heinz: Gedanken zu einem zeitgemäßen und zukunftsweisenden Chemieunterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 5, Heft Nr.24 (1994), S. 4-7.
- LUTZ, Bernd; SCHULZE, Elke: Haushaltsreiniger im Unterricht. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie 35 (1987) Nr.25.
- MARTENS, Jul : Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows. Oldenbourg-Verlag, München 1999.
- MAYRING, Philipp: Einführung in die qualitative Sozialforschung – Eine Anleitung zu qualitativem Denken. 4. Auflage, Psychologie Verlags Union, München 1999.
- MECHEELS, Jürgen: Körper – Klima – Kleidung: Wie funktioniert unsere Kleidung?. Schiele & Schön-Verlag, Berlin 1998.
- MELLE, Insa: Entwicklung und Erprobung neuer Formen der Fortbildung von Chemielehrerinnen und -lehrern. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Frankfurt a.M. 1999.
- MELOEFSKI, R.: Seifen und Waschmittel – Behandlung im Unterricht der Sek. I. In: Praxis der Naturwissenschaften-Chemie 1/45. Jg. 1996.
- MEYENDORF, Gerhard (Ltg.): Chemie: Stoffe – Reaktionen – Umwelt, Gymnasium. Volk und Wissen Verlag, Berlin 1996.
- MÜLLER, Volker: Alltagsorientierter Chemieunterricht – Anregungen für den Unterrichtsalltag. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 5 1994 Nr.24.
- MÜLLER-HABICH, Giesela; WENCK, Helmut; BADER, Hans Joachim: Die Einstellung von Real- schülern zum Chemieunterricht, zu Umweltproblemen und zur Chemie. Teil I: Entwicklung eines Tests zur Erfassung der Einstellungen von Schülern zum Chemieunterricht, zu Umweltproblemen und zur Chemie. In: chimica didactica. 16 (1990), S. 150-169.
- MUMMENDEY, Hans Dieter: Die Fragebogen-Methode: Grundlagen und Anwendung in Persönlichkeits- und Selbstkonzeptforschung. 2., korr. Auflage, Verlag für Psychologie, Göttingen 1995.
- NEU, Christoph: Die Fortbildung von Chemielehrerinnen und -lehrern – Gegenwärtige Situation und Möglichkeiten zur Veränderung. In: CHEMKON Jg.5 Nr.4 (1998), S.181-186.
- NEU, Christoph: Fortbildung von Chemielehrerinnen und Chemielehrern – Neue Ansätze, Erprobung und Bewertung. Dissertation, Frankfurt a.M. 1999.
- NEU, Christoph; MELLE, Insa: Die Fortbildung von Chemielehrerinnen und Chemielehrern – Probleme und Lösungsmöglichkeiten. In: BEHRENDT, Helga (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. L 18, Alsbach, Bergstraße, 1998, S.447-449.
- NIEHAUS, Gisela: Vermittlungsprozesse im einführenden Chemieunterricht – Eine empirische Untersuchung zum professionellen Wissen von Chemielehrern. Dissertation, Essen 1993.
- OTTMANN, Ottmann. :Farbe in den Unterricht: Farbstoffe im Grundkurs Chemie. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 4/38 (1989), S. 24-30.
- PARCHMANN, Ilka; RALLE, Bernd; DEMUTH, Reinhard: Chemie in Kontext – Eine Konzeption zum Aufbau und zur Aktivierung fachsystematischer Strukturen in lebensweltorientierten Fragestellungen. In: MNU 53/3 (2000), S. 132-137.
- PFEIFER, Peter: Praxisorientierter Chemieunterricht – konkret. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 7 (1996) Nr.31, S. 4ff.

- PFEIFER, Peter; HÄUSLER, Karl; LUTZ, Bernd (federführende Autoren): Konkrete Fachdidaktik Chemie. 2.Auflage, Oldenburg Verlag, München 1992.
- PFEIFFER, Beatrix; SCHMIDKUNZ, Heinz: Unterscheidung von Faserarten und Bestimmung von Fasern – Einfache Versuche. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 6 (1995), Nr.26, S. 21ff.
- POSPECHILL, Markus: Praktische Statistik – Eine Einführung mit Anwendungsbeispielen. Psychologie-Verlags Union, Weinheim 1996.
- REICHEN, Jürgen: Sachunterricht und Sachbegegnung. Verlagsinstitut für Lehrmittel, Zürich 1991.
- REICHERTZ, Jo: Beschreiben oder Zeigen – Über das Verfahren ethnographischer Berichte. In: Soziale Welt 43 (1992), S. 331-350.
- REISS, Jürgen: Alltagschemie im Unterricht. Aulis Verlag Deubner & Co KG, Köln 1992.
- Richtlinien und Lehrpläne für das Gymnasium – Sek.I – in NRW „Chemie“, Frechen 1993.
- Richtlinien und Lehrpläne für die Gesamtschule – Sek.I – in NRW „Chemie“, Frechen 1999.
- ROST, Jürgen: Lehrbuch Testtheorie Testkonstruktion. Hans-Huber-Verlag, Bern, Göttingen, Toronto u.a. 1996.
- SCHAHN, Joachim: Die Diskrepanz zwischen Wissen, Einstellung und handeln: Sozialwissenschaftliche Erkenntnisse. In: MICHESEN, Gerd: Umweltberatung. Economica Verlag, Bonn 1997.
- SCHARLAU, Ingrid: Jean Piaget zur Einführung. 1.Auflage, Junius Verlag, Hamburg 1996.
- SCHEIBE, Wolfgang: Die reformpädagogische Bewegung: 1900-1932. Beltz-Verlag, Weinheim/Basel 1994.
- SCHEUER, Rupert: Alltagschemie und Schülerorientierung. Institut für Didaktik der Chemie (Hrsg.): Der naturwissenschaftliche Unterricht an der Schwelle zum 3. Jahrtausend – Festschrift zur Vollendung des 60. Lebensjahres von Prof. Dr. Helmut Lindemann, Staccato, Düsseldorf 2000, S. 88-94.
- SCHMID, Margarete (Hrsg.): Mensch und Umwelt – richtig haushalten Band 1+2. Oldenbourg-Verlag, München 1995.
- SCHMIDKUNZ, Heinz: Didaktik der Chemie als Wissenschaft – ihre Stellung zwischen Fachwissenschaft und Allgemeiner Didaktik. In: KECK, Rudolf W.; KÖHNLEIN, Walter; SANDFUCHS, Uwe. In: Fachdidaktik zwischen Allgemeiner Didaktik und Fachwissenschaft, Klinkhardt-Verlag, Bad Heilbrunn 1990, S. 307-316.
- SCHMIDKUNZ, Heinz: Themenheft Natur- und Chemiefaserstoffe. Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 6 (1995) Nr.26.
- SCHMIDKUNZ, Heinz; BÜTTNER, Dietrich: Chemieunterricht im Spiralcurriculum. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie 33 (1985) Nr.1, S. 19-22.
- SCHMIDKUNZ, Heinz; LINDEMANN, Helmut: Das Forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren – Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht. 4.Auflage, Westarp-Wissenschaften, Magdeburg 1995.
- SCHMIDKUNZ, Heinz; SCHLAGHECK, Karin: Lebensmittel – Nährstoffe. Unterricht Chemie: Stundenbilder – Experimente – Medien, Aulis Verlag Deubner & Co KG, Köln 2001.
- SCHMIDT, Arno: Didaktik der Lehrerfortbildung I – lerntheoretische Grundlagen, Modelle und Möglichkeiten. Schroedel-Verlag, Hannover 1979.
- SCHMIDT, Helmut: „Fächerübergreifender Unterricht und Auswirkungen auf die Lehrerbildung“ – Entschließung der Arbeitsgemeinschaft Fachdidaktik der Naturwissenschaften und der Mathematik (AFNM). In: MNU 51/3 (1998), S. 131.
- SCHMIDT, Helmut: Fachübergreifender Unterricht und Auswirkungen auf die Lehrerbildung. In: MNU. 51/3 (1998), S. 131.

- SCHMIDT, Helmut: Indigo – 100 Jahre industrielle Synthese. In: Chemie in unserer Zeit, 31. Jg. 1997, Nr. 3, S. 121-128.
- SCHWEDT, Georg: Supermarktprodukte im Reagenzglas. In: Chemie in unserer Zeit Jg.35 Nr.1 (2001), S. 64-65.
- SEEFELDER, Matthias: Indigo – Kultur, Wissenschaft und Technik. 2.Auflage, ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg 1994.
- SHAYER, M.; ADAY, Philip: Towards a Science of Science Teaching. Heinemann, London 1981.
- SICH, Kurt: Makromoleküle, Farbstoffe, Heilmittel, Kollegscheule Chemie, Schroedel Schulbuchverlag 1973.
- SIMSON, Wilhelm: Presseinformation des Fonds der chemischen Industrie vom 20.12.2001, Frankfurt am Main, 2001 (Quelle: www.chemische-industrie.de).
- SOMMERFELD, Herbert: Chemie im Haushalt: Wieviel Chemie ist in Scheuermitteln?. In: Praxis der Naturwissenschaften -Chemie 1/44 Jg. 1995, S. 11-14.
- STACHELSCHIED, Karin; KUMMER, Thomas: Zum Verstehen naturwissenschaftlicher Phänomene – Ein Unterrichtskonzept zur Ozonproblematik in der Stratosphäre. Institut für Didaktik der Chemie (Hrsg.): Der naturwissenschaftliche Unterricht an der Schwelle zum 3. Jahrtausend – Festschrift zur Vollendung des 60. Lebensjahres von Prof. Dr. Helmut Lindemann, Staccato, Düsseldorf 2000, S. 19-33.
- STRUNK, Ulrich: Naturwissenschaftliche Schülerleistungen im internationalen Vergleich (Ergebnisse der TIMS-Studie). In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 7/46. Jg. 1997.
- STÜBS, Renate: Experimentelle Untersuchung von Lebensmitteln – Milch und Kartoffeln. In: Chemie in der Schule 44 (1997) 1, S. 6-13.
- TAUSCH, Michael; WACHTENDONK, Magdalena: Chemie: Stoff – Formel – Umwelt. C.C.Buchner-Verlag, Bamberg 1996.
- VAUPEL, Elisabeth: Von Naturfarbstoffen zu den ersten synthetischen Farbstoffen. In: Praxis der Naturwissenschaften – Chemie 2/47. Jg. 1998, S. 2-9.
- VÖLCKER, Diethelm; SCHLEIP, Alfred: Chemisches Schülerpraktikum. Hirschgraben-Verlag, Frankfurt a.M., 1967.
- VOLLMERHAUS, Mechthild: Färben mit Naturfarben. In: Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie/ Physik (1986) Nr. 11, S. 14-15.
- WAGNER, Günter: Themenheft Waschmittel. Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie 12 (2001) Nr.63.
- WAGNER, Günter; MÜNZINGER, Wolfgang: Themenheft Nachwachsende Rohstoffe. Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie, Heft Nr.45 (1998).
- WANJEK, Jörg: Einflüsse von Alltagsorientierung und Schülerexperimenten auf den Erfolg von Chemieunterricht – Empirische Untersuchung zur Entwicklung von Interessen und Einstellungen bei Schülern und Schülerinnen mit Vorschlägen für alltagsorientierte Unterrichtseinheiten. Dissertation, Münster 2000.
- WEGNER, Günter; STÜBS, Renate: Schülermeinungen und Konsequenzen für Lehrpläne. In: Chemie in der Schule. 39 (1992) 4, S. 138-142.
- WITZEL, A.: Verfahren der qualitativen Sozialforschung. Überblick und Alternativen. Campus, Frankfurt 1982.
- WOEST, Volker: Alltagsorientierter Chemieunterricht an der gymnasialen Oberstufe – Unterricht zum Thema „Organische Stoffe des Alltags“. In: BEHRENDT, Helga (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Band L 17, Alsbach, Bergstraße, 1997, S. 201-203.

- WOEST, Volker: Offener Chemieunterricht – Lernen mit Produkten des Alltags. In: Pädagogik und Schulalltag 52 (1997) 4, S. 494-503.
- WOEST, Volker: Den Chemieunterricht „neu denken“ – alltagsorientiert, übergreifend, offen –. In: BEHRENDT, Helga (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. L 18, Alsbach, Bergstraße, 1998, S. 71-90.
- WOEST, Volker; JUST, Eberhard (Hrsg.): Alltagsorientierter Chemieunterricht – Unterricht zum Thema „Organische Stoffe des Alltags“ in Grund- und Leistungskursen der gymnasialen Oberstufe. Bremer Reihe Umwelterziehung, Bremen 1996.
- WOEST, Volker; LIPSKI, Robert: Der „ungeliebte“ Chemieunterricht? Ergebnisse einer Befragung von Schülern der Sekundarstufe 2. In: BEHRENDT, Helga (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Band L 17, Alsbach, Bergstraße, 1997, S. 371-372.
- WOLF, Elke; HÖNER, Kerstin; WENCK, Helmut: Biologie oder Chemie? Eine empirische Untersuchung zum Leistungskurs-Wahlverhalten in der gymnasialen Oberstufe. In: chimica didactica. 24 (1998), S. 129-150.
- WOLTER, Hans-Winfried: Schülerbezogenes Experimentieren im Chemieunterricht: Chemie im Haushalt – Putz- und Reinigungsmittel. In: GRAMM, Altfried; LINDEMANN, Helmut; SUMFLETH, Elke (Hrsg.): Naturwissenschaftsdidaktik: Sommersymposium Essen, Westarp-Wissenschaften, Magdeburg 1993, S. 122-125.

Medien:

Videofilm: Indigo – Historische Entwicklung und großtechnischer Einsatz des Stoffes, der unsere Jeans „blue“ macht. 24 min., BASF AG Ludwigshafen

Versuchspakete der Bayer AG, Leverkusen

Färbepraktikum der BASF, Ludwigshafen

Internet-Seiten:

Homepage des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung:

<http://www.mpib-berlin.mpg.de/timss-Germany/>

<http://www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/>

Homepage der Chemischen Industrie:

<http://www.chemische-industrie.de>

Homepage der Gesellschaft Deutscher Chemiker:

<http://www.gdch.de>

Homepage der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

<http://www.dpg-physik.de/>

Homepage vom Öko-Tex Standard 100:

<http://www.oeko-tex.com>

Homepage der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände:

<http://www.bda-online.de>

Homepage des Statistischen Bundesamtes:

<http://www.statistik-bund.de>

Homepage des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik NRW:

<http://www.lds.nrw.de>

9. Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Abkürzungen

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1: Wechselwirkungen zwischen naturwissenschaftlichem Unterricht – Gesellschaft – Wissenschaft Chemie (LINDEMANN, 1999)	15
Abb. 1-2: Wechselwirkungen zwischen Schüleralltag und naturwissenschaftlichem Unterricht (nach LINDEMANN, 1999)	16
Abb. 1-3: Chemieunterricht auf den unterschiedlichen Verständnisebenen (nach LINDEMANN, 1999)	18
Abb. 2-2: Stoffstrombetrachtung der Hauptlinie entlang der „Textilen Kette“ (Enquete-Kommission, 1994, S.116)	26
Abb. 2-3: Themenkreis zu „Textilien und Kleidung“ (LINDEMANN; SCHEUER, 1998)	33
Abb. 2-4: „Nylon“ auf den unterschiedlichen Verständnisebenen (LINDEMANN; SCHEUER, 1998)	34
Abb. 3-1: Seminarraum zu Beginn der Fortbildung	40
Abb. 3-2: Stellwände im Seminarraum	41
Abb. 3-3: Übersicht der Themen der einzelnen Stationen (LINDEMANN; SCHEUER, 1999)	45
Abb. 3-4: Lernstation zum Küpenfarbstoff „Indigo“	46
Abb. 5-1: „Chemie“ als 1. und 2. Lieblingsfach in der Sek. I	60
Abb. 5-2: Schülerinteressen an Alltagsthemen in der Sek.I (offene Fragestellung)	62
Abb. 5-3: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Mädchen schulformspezifisch)	65
Abb. 5-4: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Jungen schulformspezifisch)	65
Abb. 5-5: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Mädchen jahrgangsspezifisch)	66
Abb. 5-6: Schülerinteressen an chemischen Sachverhalten (Jungen jahrgangsspezifisch)	66
Abb. 5-7: Schülerinteressen an Themen aus dem Bereich „Mode u. Kleidung“ (offene Fragestellung)	68
Abb. 5-8: Schülerinteressen beim Kauf von Kleidung (offene Fragestellung)	70
Abb. 5-9: Monatliche Ausgaben für Kleidung nach den Angaben der Schüler	72
Abb. 5-10: Bekleidungs Ausgaben und Taschengeld	72
Abb. 5-11: Differenzbetrag des Bekleidungswissens mit/ohne UE „Textilien/Kleidung“	74
Abb. 5-12: Waschen von schmutziger Wäsche	75
Abb. 6-1: Untersuchungsdesign und Erhebungsmethoden (LINDEMANN; SCHEUER, 1999)	79
Abb. 6-2: Schulformverteilung	80
Abb. 6-3: Vergleich der Altersstruktur	81
Abb. 6-4: Erwartungen der Lehrer an eine Fortbildung	90
Abb. 6-5: Realisierung von Erwartungen (GDCh-Fragebogen)	91
Abb. 6-6: Leitfaden der Lehrerinterviews	93
Abb. 10-1: Schüler-Plakate zum Einstieg in das Thema „Mode und Kleidung“	127
Abb. 10-2: Bewertung der einzelnen Stationen durch die Schüler	129
Abb. 10-3: Bewertung der verschiedenen Lernformen durch die Schüler	130
Abb. 10-4: Position der bekleidungsspezifischen Items im Ranking (Mädchen)	140
Abb. 10-5: Position der bekleidungsspezifischen Items im Ranking (Jungen)	140

9.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1: Ansätze zur Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts (aus: Lindemann; Brinkmann, 1994).....	14
Tab. 5-1: Übersicht der acht Kategorien des Schülerinteressen-Fragebogens	54
Tab. 5-2: Stichprobenverteilung der Pilotuntersuchung	57
Tab. 5-3: Stichprobenverteilung der Hauptuntersuchung	58
Tab. 5-4: Beliebtestes und unbeliebtestes Fachs in der Schule	59
Tab. 5-5: Beliebtheit des Faches „Chemie“	59
Tab. 5-6: Hilfen bei der Kaufentscheidung	71
Tab. 5-7: Zusammensetzung Stichprobe für den Vergleich des Bekleidungswissens	73
Tab. 6-1: Teilnahme an früheren Fortbildungsveranstaltungen	81
Tab. 6-2: Realisierung von Erwartungen	82
Tab. 6-3: Rücklauf der Fragebögen	85
Tab. 6-4: Berücksichtigung der Themenschwerpunkte im Unterricht	85
Tab. 6-5: Häufigkeit der einzelnen Themenschwerpunkte im Unterricht	86
Tab. 6-6: Themenvorschläge zur Chemie des Alltags	89
Tab. 6-7: Übersicht der Einzelfallanalysen	94
Tab. 10-1: Anzahl der Treffer zum Suchsyntax kleid* ODER textil*	136
Tab. 10-2: Schulformspezifische Rangliste der Hauptuntersuchung (Sek.I) (Mittelwert u. Standardabweichung)	139
Tab. 10-3: Jahrgangsspezifische Rangliste der Hauptuntersuchung (Sek.I) (Mittelwert u. Standardabweichung)	139
Tab. 10-4: Kleidungsspezifische Items	140

9.3 Abkürzungsverzeichnis

a.a.O.	am angegebenen Orte
Abb.	Abbildung
AFNM	Arbeitsgemeinschaft Fachdidaktik der Naturwissenschaften u der Mathematik
Chem.Sch	Chemie in der Schule Pädagogischer Zeitschriftenverlag, Lindenstr. 54a · 10107 Berlin
dest.	destilliert
DMV	Deutsche Mathematiker-Vereinigung
DPG	Deutsche Physikalische Gesellschaft
ebd.	ebenda
FCI	Fonds der Chemischen Industrie
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker
GDCP	Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik
GDM	Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
GDNÄ	Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte
GH	Gesamthochschule
Hrsg.	Herausgeber
Jg.	Jahrgang
MNFT	Mathematisch-naturwissenschaftlicher Fakultätentag
MNU	Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts
NiU-Ch	Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie Zeitschrift aus dem Erhard-Fiedrich-Verlag, Postfach, 30917 Seelze
NiU-PC	Naturwissenschaft im Unterricht – Physik und Chemie Zeitschrift aus dem Erhard-Fiedrich-Verlag, Postfach, 30917 Seelze
NRW	Nordrhein-Westfalen
PdN-Ch	Praxis der Naturwissenschaften – Chemie Zeitschrift aus dem Aulis-Verlag, Antwerpener Str. 6/12 · 50672 Köln
PISA	Programme for International Student Assessment Schülerleistungen im internationalen Vergleich
s.o. / s.u.	siehe oben / siehe unten
Sek.	Sekundarstufe
Tab.	Tabelle
TIMSS	Third International Mathematics and Science Study Dritte internationale Vergleichsstudie über Schülerleistungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht
u.Z.	unserer Zeit
VDBiol	Verband Deutscher Biologen
vgl.	vergleiche

10. Anhang

10.1 Fallanalysen

10.1.1 Fallbeispiel: Gymnasiallehrerin

Die Gymnasiallehrerin, die bereits zum zweiten Mal an einer Lehrerfortbildung aus der Reihe „Chemie des Alltags“ teilgenommen hat, konnte zum Zeitpunkt¹ des Interviews von insgesamt drei mit Inhalten der Fortbildung durchgeführten Unterrichtsreihen berichten. Für das Fach Biologie konzipierte die Lehrerin eine dreiwöchige Unterrichtsreihe zum Thema „Kleidung und Haut“, die dann zweimal in verschiedenen Wahlpflichtkursen der Klasse 9 durchgeführt wurde. Eine Unterrichtseinheit, die weiter unten noch näher vorgestellt wird, hatte die Baumwollfaser zum Gegenstand. Des Weiteren erörterte die Lehrerin in der elften Jahrgangsstufe im Rahmen einer zweiwöchigen „Zytologie“-Unterrichtsreihe den Zellaufbau am Beispiel der beiden Naturfasern Schaf- und Baumwolle.

Unterrichtsreihe zur Baumwollfaser

Die Unterrichtsreihe zur Baumwollfaser wurde von der Lehrerin bereits zum zweiten Mal als Projekt im Differenzierungskurs „Naturwissenschaften“ in der 10. Klasse durchgeführt. An dem vierwöchigen Projekt mit zwei Wochenstunden nahmen zwischen 25 und 30 Schüler teil.

Folgende Schwerpunkte wurden im Rahmen dieses Projekts thematisiert:

- *Gewinnung cellulosehaltiger Fasern*
- *Aufbau und Struktur der Cellulose am Beispiel der Baumwollfaser*
- *Färben von Baumwolle am Beispiel der Indigofärbung*
- *Trageeigenschaften und Pflege von Baumwollbekleidung*

Seit dem Fortbildungsbesuch hat die Lehrerin den Aspekt des „Stationenlernens“ verstärkt in ihren Unterricht einbezogen. So wurden auch innerhalb des „Baumwoll-Projekts“ die einzelnen Versuche im Rahmen von Lernstationen den Schülern angeboten. Neben der Synthese von Indigo aus o-Nitrobenzaldehyd und Aceton führten die Schüler auch die Gewinnung von Indigo aus dem Färberwaid durch. Neben der Küpenfärbung lernten die Schüler die Technik des Blaudrucks als weiteres historisches Anwendungsbeispiel kennen. Nach dem Färben konnten die Schüler anhand von verschiedenen Versuchen die bekleidungsphysiologischen Eigenschaften der Baumwollfaser untersuchen. Mit Hinweisen zur Pflege von Kleidung endete schließlich das vierwöchige Unterrichtsprojekt.

¹ Zwischen dem Interview und dem Fortbildungsbesuch lagen 22 Monate.

Fazit

Alle im Projekt eingebrachten Versuche stammen aus der Lehrerfortbildung, wobei die Versuchsvorschriften nicht abgeändert werden mussten. Besonders die Vorschrift zur Synthese von Indigo aus o-Nitrobenzaldehyd und Aceton stieß bei der Teilnehmerin auf positive Resonanz: *„Das 'Rezept' finde ich vom Zeitaufwand und vom Ergebnis genial“*, so der Kommentar im Interview.

Bei der Zusammenstellung der Geräte und Chemikalien hatte sie keinerlei Schwierigkeiten. Zur Erklärung der beobachtbaren Phänomene wurde der Schulform und Jahrgangsstufe entsprechend die Ebene des „Kern-Hülle-Modells“ angewendet.

Während des gesamten Projekts stellte die Lehrerin sowohl bei den Mädchen wie auch bei den Jungen ein hohes Interesse fest. Den Lernerfolg schätzte die Lehrerin eher durchschnittlich ein. In guter Erinnerung ist ihr vor allem die Diskussion der beiden Verfahren zur Herstellung von Indigo geblieben. Die in der Öffentlichkeit vertretene Meinung „Natur gleich angenehm“ und „Chemie gleich Gestank“ konnte konkret am Beispiel der Indigogewinnung aus dem Färberwaid thematisiert werden. Durch das eigene Erleben („Geruchintensiver Gärungsprozess mit geringer Ausbeute“ versus „Zusammengeben zweier Chemikalien“) war den Schülern der Unterschied zwischen dem vorindustriellen Verfahren und den Errungenschaften der Chemie schnell plausibel.

Für diese Gymnasiallehrerin, die bereits mehrfach an Fortbildungskursen der GDCh teilgenommen hat, ist der ausführliche Ordner mit den Unterlagen sowie weiterführenden Literaturangaben wichtig. Sie schreibt im Essener-Fragebogen: *„Er [der Ordner] hat mir schon wiederholt einen schnellen Zugriff ermöglicht, sowohl zur grundlegenden Planung von Unterrichtsreihen als auch zur Information.“*

Seit dem ersten Besuch der Fortbildungsreihe zur Chemie des Alltags versucht die Lehrerin auch den Aspekt der „ästhetischen Visualisierung“ im Unterricht aufzugreifen. *„Die Fortbildung hat mich dazu animiert, in den Kursen einen optisch ansprechenden Rahmen zu schaffen, der die derzeitige Arbeit als Prozess widerspiegelt. [...] In der Grundschule ist dies selbstverständlich.“* So werden so oft wie möglich auf Plakaten – größtenteils von den Schülern erstellt – im Chemieraum die wichtigsten Inhalte fixiert. Für die Lehrerin ist diese Art der Visualisierung von Unterrichtsinhalten mittlerweile enorm wichtig, da ihrer Meinung nach auf Grund des *„stark optisch ausgerichteten Gedächtnis“* eine *„Abspeicherung in den Köpfen“* der Schüler vereinfacht wird. *„Den Erfolg kann man nicht messen“*, dennoch ist sie überzeugt, dass sich der Aufwand lohnt: Vor allem findet *„eine Identifizierung der Schüler mit ihren Werken“* statt, so dass zusätzlich eine *„Verankerung im emotionalen Bereich“* erfolgt. *„Die Wahrnehmung der Schüler während des Unterrichts wird im derzeitigen Schulsystem im Grunde genommen vernachlässigt“*, so das Resümee der Lehrerin.

10.1.2 Fallbeispiel: Gesamtschullehrer

Für diesen Lehrer, der seit 13 Jahren im Schuldienst steht, waren vor allem die Neukonzeption der Richtlinien für die Gesamtschule und der Wunsch nach einer Änderung des in seinen Augen zu stark fachsystematisch ausgerichteten Chemieunterrichts Anlass, an der Fortbildung „Textilien/Kleidung“ teilzunehmen. Zuvor hatte er bereits an einem dreitägigen Kurs „Chemie im Kontext“ teilgenommen.

Mit Hilfe der besuchten Fortbildung konzipierte der Lehrer für die Jahrgangsstufe 10 eine Unterrichtsreihe zum Thema „Textilien“. Der Grundgedanke, der bei der Konzeption verfolgt werden sollte, war, dass neben den bekleidungsspezifischen Aspekten auch parallel die verschiedenen Grundlagen („Basiswissen“) der organischen Chemie nach dem Konzept der Alltagschemie vermittelt werden. So war es auch ein Anliegen des Lehrers, z.B. die kovalente Bindung sowie die Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde und Carbonsäuren auf einem anderen Weg einzuführen als der sonst übliche.

Unterrichtsreihe „Kleidung/Textilien“

Die zehnwöchige Unterrichtsreihe, die der Lehrer mittlerweile zum dritten Mal in der 10. Jahrgangsstufe durchgeführt hat, umfasste zum einen die wichtigsten Begriffe der organischen Chemie und zum anderen auch gleichzeitig die Vermittlung eines im Alltag wertvollen Verbraucherwissens. Ausgehend von der Frage *„Wie und wo begegnet ein Konsument im Alltag dem Thema 'Textilien'?“* entstanden fünf Untereinheiten – der Lehrer sprach von „Lernkontexten“ –, die die verschiedenen Kontaktbereiche (Mode, Werbung, Kauf, Luxus, Pflege, Entsorgung) berücksichtigen. Für jeden Lernkontext stand wiederum die Frage im Vordergrund: *„Über welches Wissen muss ein Konsument verfügen, um im Alltag hinsichtlich modischer und finanzieller Aspekte sowie der Funktionalität und Pflege von Kleidung eine sinnvolle Entscheidung treffen zu können?“*.

Folgende Lernkontexte wurden für diese Unterrichtsreihe erstellt:

1. Lernkontext: *„Lohnt sich der Kauf einer Markenjeans?“*
2. Lernkontext: *„Kurze Röcke schöne Beine?“*
3. Lernkontext: *„Unterwäsche aus Plastik?“*
4. Lernkontext: *„Wohin mit alten Kleidern?“*
5. Lernkontext: *„Alles in die Waschmaschine?“*

Im **ersten Lernkontext** wurde das gesellschaftliche Phänomen des „Markenbewusstseins“, das gerade unter den Jugendlichen besonders stark ausgeprägt ist (vgl. Abschnitt 5.3.2.5b), aufgegriffen (Intention der Alltagschemie) und im Unterricht unter dem Gesichtspunkt „Eitelkeit oder Funktionalität?“ thematisiert. Es diente letztendlich als Aufhänger, um über die unterschiedlichen Funktionen von Kleidung nachzudenken. Mit Hilfe der in der Fortbildung kennen gelernten Experimente wurden verschiedene Jeansstoffe hinsichtlich ihrer bekleidungs-

physiologischen Eigenschaften untersucht. Zum Erstaunen der Schüler zeigten die Ergebnisse kaum Unterschiede. Anschließend wurden die Schüler aufgefordert, sich im Rahmen einer Literaturstudie mit der Baumwollfaser und dessen Qualitätsunterschiede (z.B. „Stapellänge“) auseinander zu setzen. Im nächsten Schritt erfolgte eine Reduktion auf die einzelne Faser: Mit Hilfe der Brennprobe (Verbrennung von Papier, Baumwolle und verschiedenen Jeansstoffen) wurde der Frage „Woraus besteht die einzelne Baumwollfaser?“ nachgegangen. Das Ergebnis, Baumwolle besteht aus Cellulose, diente wiederum als Hinführung zur theoretischen Erarbeitung der Elementaranalyse. Nachdem den Schülern nun die einzelnen Grundbausteine der Cellulose bekannt sind, werden die beiden Fragen „Welche Struktur hat sie?“ und „Wie bauen sich die Ketten auf?“ als Aufhänger für die Einführung der kovalenten Bindung sowie der Begriffe „Monomere“ und „Polymere“ verwendet.

Im ersten Lernkontext wurde somit ein Bogen von der gesellschaftlichen Frage, inwieweit sich der Kauf einer Markenjeans lohnt, bis zur molekularen Ebene gespannt.

Der Einstieg in den **zweiten Lernkontext** hatte das Wechselspiel zwischen Material und Mode zum Inhalt. Einerseits orientiert sich die Mode an den zur Verfügung stehenden Materialien und andererseits werden neue Stoffe unter modischen Gesichtspunkten erzeugt. Dies wurde am Beispiel der Strumpfmode des letzten Jahrhunderts im Unterricht konkretisiert. Neben der gesellschaftlichen Diskussion des sich verändernden Frauenbildes wurden auch die Auswirkungen eines Massentrends mit den Schülern diskutiert. Seidenstrümpfe waren als Massenwaren zu teuer, so musste nach einem günstigeren Ersatzprodukt mit ähnlichen Eigenschaften gesucht werden. „Was ist ‚Kunstseide‘ und wie wird sie hergestellt?“ waren die Fragen, die zu einer Beschäftigung mit der „Kunst-“, und der „Naturseide“ führten. Die Schüler erarbeiteten die Eigenschaften der Viskose und lernten die Herstellung von Viskose nach dem „Cupro-Verfahren“ kennen. In einer auf der molekularen Ebene stattfindenden Diskussion wurde die Auswirkung einer Veränderung der Molekülstruktur am Beispiel der „Schießbaumwolle“ thematisiert.

Abschließend lernten die Schüler noch die Herstellung einer weiteren künstlichen Faser (Nylonfaser) kennen. Hierbei führten sie die Polykondensation im Experiment „Nylonseiltrick“² durch. Der ablaufende Mechanismus wurde mit Hilfe des Teilchenmodells („Zwei Teilchen vereinigen sich zu einem Teilchen, wobei zusätzlich ein Kleineres anfällt.“) erklärt.

² „Herstellung eines Polyamidfadens (6,10) durch Grenzflächenkondensation“ (BERNETH, 1994)

Im **dritten Lernkontext** ging es um die Frage „Unterwäsche aus Plastik?“. Eine zu Beginn der Einheit durchgeführte Umfrage zum Wissen und Verhalten der Schüler zeigte, dass keiner der Befragten Plastikunterwäsche tragen würde. Eine Folie mit einem Unterwäschenetikett „100% Polyester“ führte bei den Schülern zu einem „kognitiven Konflikt“, wodurch den Schülern eine weitere Beschäftigung mit den Eigenschaften der synthetischen Fasern einleuchtete. Im Versuch wurde u.a. das Wasseraufnahmevermögen von Baumwolle mit dem der Polyester-Faser verglichen. Anschließend wurden künstliche Fasern aus geschmolzenen PET-Schnipseln selbst gezogen. Aus der Bezeichnung „Polyester“ wurde die anschließende Beschäftigung mit der Stoffklasse der „Ester“ begründet. Die Fragen „Welche Grundbaustoffe haben Polyester?“ und „Wie entsteht eine Esterbindung?“ galt es im abschließenden Klassengespräch zu erarbeiten.

Der **vierte Lernkontext** beschäftigte sich mit der Frage „Wohin mit den alten Kleidern?“. Ausgangspunkt war hier ein Altkleidersack mit einem Aufdruck „Wir entsorgen fachgerecht!“, woraus die Frage abgeleitet wurde, wie kann eine fachgerechte Entsorgung gewährleistet werden. Kriterien zur Sammlung und Sortierung von Textilien wurden erarbeitet. Anhand der Brenn- und Schwelprobe lernten die Schüler ein Verfahren zur Unterscheidung verschiedener Faserarten kennen. Den Abschluss des vierten Lernkontextes bildete die Thematisierung von ökologischen und ökonomischen Fakten der Faser- und Bekleidungsindustrie.

Die Pflege und Reinigung von Kleidung stand im **letzten Lernkontext** im Mittelpunkt. Hierbei wurden den Fragen „Warum muss Wäsche vor dem Waschen sortiert werden?“, „Wie wird schmutzige Wäsche sauber?“ und „Welche Prozesse laufen in der Waschmaschine ab?“ mit Hilfe von verschiedenen Experimenten der Fortbildung nachgegangen.

Fazit

Dieser Lehrer hat das Konzept der Alltagschemie bei der Erstellung der Unterrichtseinheit inhaltlich und methodisch berücksichtigt und am Beispiel des Alltagsprodukts „Textilien“ konkret im Schulalltag ausprobiert. Sein Ziel, den Schülern einen Überblick über das Thema „Textilien“ zu geben und gleichzeitig ein „Basiswissen“ der organischen Chemie zu vermitteln sowie einen gesellschaftlichen Bezug herzustellen, sah er seinen eigenen Angaben zu Folge als erfüllt. Eine von dem Lehrer selbst durchgeführte und ausgewertete Schülerbefragung dokumentiert ein hohes Interesse an dieser Unterrichtsreihe auf Seiten der Schüler.

Im Rahmen eines Vortrages stellte der Lehrer seine konzipierte Unterrichtseinheit den Teilnehmern des dritten Fortbildungsdurchlaufes vor. Dabei konnte er von seinen ersten Erfahrungen mit dem Thema im Schulalltag berichten und wertvolle Praxistipps an die Kollegen weitergeben.

10.1.3 Fallbeispiel: Realschullehrer

Erst durch die Fortbildung wurden dem Realschullehrer, der am ersten Durchlauf teilgenommen hat, die vielfältigen Möglichkeiten des Themenbereiches der Textilien bewusst. Zuvor hatte der Lehrer, der zum Zeitpunkt des Interviews seit drei Jahren im Schuldienst tätig ist, Aspekte der Bekleidung in seinem Chemieunterricht noch nicht berücksichtigt. Die vierwöchige Unterrichtsreihe „Textilien und Kleidung“ führte er anderthalb Jahre nach dem Fortbildungsbesuch in einem Chemiekurs der 10. Jahrgangsstufe durch. Dieser Chemiekurs, in dem auch Klassenarbeiten geschrieben werden, hat eine Wochenstundenzahl von vier Unterrichtsstunden.

Bei der Konzeption der Unterrichtsreihe orientierte sich der Realschullehrer stark an der inhaltlichen und methodischen Struktur der Fortbildung. Aus allen vier Schwerpunkten der Fortbildungsreihe sind verschiedene Elemente im Unterricht zum Einsatz gekommen. Auch das „Lernen an Stationen“ – im „Essener-Lehrerfragebogen“ bezeichnete er diese offene Unterrichtsform noch als „nicht praktikabel“ – setzte er im Rahmen der Freiarbeit erstmalig in der Unterrichtspraxis ein und konnte mit dieser offenen Form positive Erfahrungen machen.

Unterrichtsreihe „Kleidung/Textilien“

Die Unterrichtsreihe „Kleidung/Textilien“ hat folgende Struktur: Zum Einstieg in die Unterrichtsreihe liest der Lehrer den Schülern die Novelle „Kleider machen Leute“ von Gottfried Keller vor. Anschließend legt er die Folie „Geburtsstunde der Kleidung und die Feigenblattprüderie des christlichen Abendlandes“ auf. Auf einer weiteren Folie werden die abgebildeten „Anziehpuppen“ mit einigen „Kleidungsstücken“ bekleidet. Im Anschluss untersuchen die Schüler ihre Kleidung daraufhin, aus welchen Materialien sie bestehen. Die Schüler-Äußerungen werden auf der Tafel festgehalten. In einer anschließenden Diskussion wird den Schülern erläutert, dass eine Deklaration „100% Baumwolle“ erlaubt ist, obwohl beispielsweise nur 72 Prozent Baumwolle im Kleidungsstück verarbeitet wurde. Die auf der Tafel notierten Begriffe werden entsprechend dem Textilkennzeichnungsgesetz nach der Stoffart sortiert. In einem kurzen Lehrervortrag wird mit Hilfe der Folie „Bekleidungstextilien – von der Faser zum Verbraucher“ der Weg der Herstellung von Kleidungsfasern dargestellt. Am Beispiel der Herstellung einer Jeanshose wird die „Textile Kette“ den Schülern näher gebracht. Hierzu erhalten die Schüler ein Arbeitsblatt, auf dem die verschiedenen Stationen der Fertigung einer Jeanshose auf einer Weltkarte eingetragen sind. In einer Phase der Freiarbeit sollen die Schüler verschiedene Stoffproben identifizieren. Hierzu erhalten die Schüler gekennzeichnete und unbekannte Stoffstücke, die sie dann auf ihre Eigenschaften (Knitterverhalten, Reiß-, Scheuer-, Kochfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Wasseraufnahmevermögen) untersuchen können. Für diese Freiarbeit standen auf dem Lehrerpult vorbereitete „Stationen“ mit den jeweils benötigten Materialien und laminierten Arbeitsanweisungen bereit, die dann von den Schülern mit an ihre Plätze genommen werden können.

Nach der Freiarbeit werden die Schüler in einem Lehrervortrag über Hintergründe informiert und Sachinformationen werden vorgestellt. Dabei werden beispielhaft ökonomische und ökologische Zahlen der Textilindustrie mit Hilfe verschiedener Tabellen und Grafiken veranschaulicht. Im nächsten Abschnitt der Unterrichtsreihe stehen der Aufbau und die Herstellung der synthetischen Textilfasern im Vordergrund. Neben der theoretischen Erarbeitung sind auch verschiedene Versuche der Fortbildung zur Herstellung von Fasern in die Reihe eingegliedert. So können die Schüler das „Nass-Spinnen von Polyacrylfasern“ durchführen und einen Nylonseilfaden bzw. eine Glasfaser selbst herstellen. Im Anschluss an das Kapitel der Chemiefasern sind zahlreiche Experimente und Anregungen aus dem Fortbildungsschwerpunkt „Textilfärbung“ innerhalb der Unterrichtsreihe zum Einsatz gekommen: Färben mit Naturstoffen (Zwiebelschalen, Spinat, Rotkohl, schwarzer Tee); Färben von Baumwolle mit Indigo (Küpenfärbung); Entfärben von Farbflecken auf Stoffproben; Waschen von Bunt- und Weißwäsche; Prüfung auf Waschechtheit. Die Unterrichtsreihe endete mit einer Zusammenfassung des Erlernten, welches in einer abschließenden Klausur schriftlich überprüft wurde.

Fazit

Insgesamt, so das Urteil des Realschullehrers im Interview, war die Unterrichtsreihe „Textilien und Kleidung“ ein Erfolg. Obwohl die Reihe kurz vor Ende des 2. Schulhalbjahres durchgeführt wurde, verfolgten die Schüler den Unterricht mit hohem Interesse. Mädchen wie Jungen gingen motiviert an die Bearbeitung der gestellten Aufgaben und Versuche. Einen geschlechtsspezifischen Unterschied konnte er während dieser Unterrichtsreihe nicht feststellen. Mit alltagschemischen Inhalten hat er im Laufe der Zeit schon gute Erfahrungen machen können. Nicht zuletzt auch durch seine Ausbildung – das Studium der Fächer „Chemie“ und „Katholische Religion“ erfolgte an der Universität Essen – versucht der Lehrer so oft wie möglich, Themen des Alltags in seinen Chemieunterricht zu integrieren.

Über die Fortbildung äußerte sich der Realschullehrer im Interview lobend. Ähnlich wie auch in den anderen Fallbeispielen, half auch diesem Lehrer der umfangreich ausgestattete Ordner, die Vorbereitungszeit für die Unterrichtsreihe zu reduzieren. So entstammen die Inhalte (Abbildungen, Daten) sämtlicher eingesetzter Folien und Arbeitsblätter den Unterlagen der Fortbildung. Nur wenige Abbildungen wurden leicht modifiziert, um sie u.a. für die Jahrgangsstufe anzupassen. Die Versuchsvorschriften der Fortbildung wurden nur insofern abgewandelt, dass der Text der „Beobachtungen“ und „Ergebnisse“ beim Kopieren abgedeckt wurden. Für zukünftige Fortbildungen regte der Lehrer an, die Ordnerunterlagen zusätzlich auf einem Datenträger den Teilnehmern zur Verfügung zu stellen, damit bei der Überarbeitung bzw. der Modifizierung der Arbeitsblätter für den eigenen Unterricht einzelne Textpassagen nicht „abgetippt“ werden müssen.

Insgesamt hatte die durchgeführte Unterrichtsreihe eine stark experimentelle Ausrichtung. Dabei fanden die Erklärungen nur ansatzweise auf dem Teilchenmodell statt.

10.1.4 Fallbeispiel: Realschullehrerin

Seit ihrer Kindheit, der Vater war Schneider, ist die 44-jährige Realschullehrerin an Themen aus dem Bereich von Mode und Design interessiert. Im Rahmen ihrer Hausarbeit zum Zweiten Staatsexamen befasste sie sich u.a. mit Textilfasern und ihren Einsatzmöglichkeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht. Mittlerweile kann die Lehrerin auf eine 20-jährige Unterrichtstätigkeit in den Fächern Chemie und Biologie zurückblicken. Seit zehn Jahren bildet sie als Seminarleiterin auch angehende Lehrer aus.

Die Erweiterung der damaligen Erfahrungen – und nicht zuletzt auch die Teilnahme an einem früheren Fortbildungskurs zur „Chemie des Alltags“ – waren Anlass zur Teilnahme am Kurs „Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“. Bereits während der Fortbildung, so die Lehrerin, entstand der Wunsch nach einer direkten Umsetzung des Themas „Textilien und Kleidung“ im Schulalltag. So wurde bereits ein halbes Jahr später ein zweitägiges Projekt in einer zehnten Realschulklasse durchgeführt. Mit Hilfe des „Lernen an Stationen“ – mit dieser offenen Unterrichtsform hat die Lehrerin schon gute Erfahrungen sammeln können – fand die Erarbeitung der verschiedenen Inhalte statt. Für die 26 Schüler wurden von der Lehrerin und den beiden mitwirkenden Referendaren insgesamt elf Lernstationen vorbereitet. Die zwölfte Station „Indigo“ wurde vom Essener Institut für Didaktik für dieses Projekt zur Verfügung gestellt.

Folgende zwölf Stationen konnten von den Schülern bearbeitet werden:

1. Mode im Wandel der Zeit
2. Prima Klima in unserer Kleidung: Schutz vor Kälte und Wärme; Zusammenwirkung von Körper – Klima – Kleidung; Das Zwiebschalen-Modell
3. Bau und Funktion der Haut: Wärmeregulierung, Sensibilität, Tastempfindlichkeit
4. Aussehen, Fühlen, Knittern und Dehnen von Textilproben
5. Woran erkennt man Wolle, Baumwolle und Polyamidfasern? – die Brennprobe
6. Chemische Zusammensetzung der Fasern; Aufbau von Fasern
7. Chemische Struktur von Textilien
8. Chemische Beständigkeit von Textilien gegenüber Säuren, Laugen und Aceton
9. Physikalische Eigenschaften von Textilien gegenüber Schweiß und Wasser: Wasseraufnahmevermögen und Saugfähigkeit
10. Physikalische Eigenschaften von Textilien gegenüber Luft, Wind, Kälte, Wärme: Winddurchlässigkeit, Wärmerückhaltevermögen und Saugfähigkeit
11. Umgang mit und Pflege von Textilien
12. Indigo – ein Farbstoff, der die Jeans blau färbt: Indigopflanze und Färberwaid; Geschichte des synthetischen Indigos; Küpenfärbung; Der Weg einer Jeanshose

Ablauf des Projekts „Mode/Kleidung – Warum kleiden wir uns?“

Am Vortag wurde der Chemieraum, der für die komplette Zeit des Projekts zur Verfügung stand, von der Lehrerin und zwei Referendaren dem Thema entsprechend dekoriert. Hierbei fanden viele Anregungen der Fortbildung Berücksichtigung: In einer Ecke wurde eine „Kleiderkammer“ eingerichtet, deren unterschiedliche Kleidungsstücke später beim „Zwiebelschalenmodell“ zum Einsatz kamen. An den Wänden wurden Plakate u.a. mit Abbildungen aus Illustrierten und Übersichtstabellen mit zusätzlichen Informationen aufgehängt. Diese Plakate dienten zum einen zur Einstimmung in das Projekt und zum anderen als Informationsquelle für den späteren Stationen-Betrieb.

Zum Einstieg in das Projekt wurde gemeinsam mit den Schülern das Thema der beiden Tage herausgearbeitet, was nach einer kurzen Orientierung den Schülern nicht schwer fiel. Nachdem das Thema an der Tafel fixiert wurde, stellte die Lehrerin die beiden Fragen „Was interessiert euch persönlich zum Thema Kleidung?“ und „Was möchtet ihr im Chemieunterricht gerne über Kleidung erfahren?“ zur Diskussion. In einer siebenminütigen Gruppenarbeit fertigten die Schüler hierzu Plakate (siehe Abb. 10-1) an, deren Inhalt die Gruppen danach in der Klasse vorstellten.

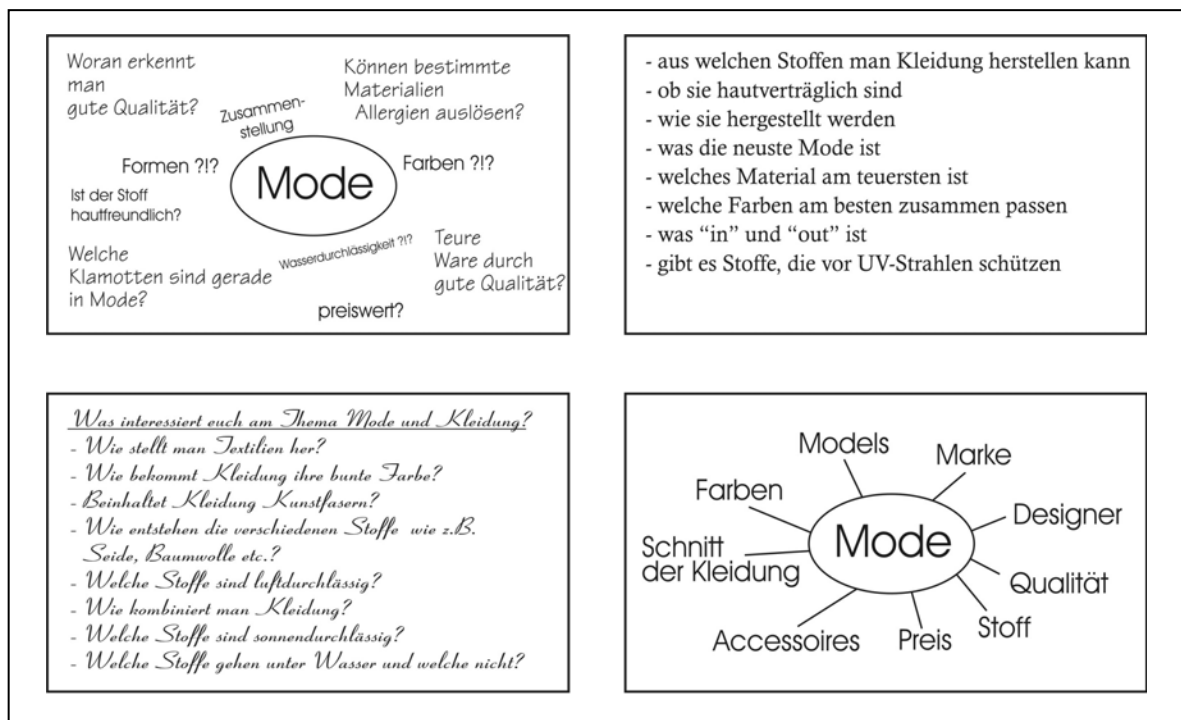


Abb. 10-1: Schüler-Plakate zum Einstieg in das Thema „Mode und Kleidung“

Anschließend wurden allgemeine Verhaltensregeln, die auf einem Arbeitsblatt den Schülern ausgehändigt wurden, für die beiden Projektstage durchgesprochen und die Anfertigung einer Projektmappe vereinbart. Am ersten Projekttag konnten den Schülern dann die Stationen 1-5, am zweiten Tag die Stationen 6-12 bearbeiten.

Gegen Ende eines jeden Tages fand eine Auswertung im Plenum statt. Hierzu stellten die einzelnen Gruppen ihre Ergebnisse vor und berichteten über ihre jeweiligen Erfahrungen, die dann gemeinsam diskutiert wurden.

Mit Hilfe eines zweiseitigen Fragebogens (siehe Anhang 10.8) wurden die Schüler zu den beiden Projekttagen anonym befragt. Hier konnten sie u.a. angeben, was ihnen besonders gut gefallen hat und was nicht. In Anlehnung an das Notensystem konnten die Schüler auf einer sechsstufigen Skala (1=“*hat mir sehr gut gefallen*“ bis 6=“*hat mir überhaupt nicht gefallen*“) die zwölf Stationen bewerten. Zusätzlich sollten sie angeben, welche Station bzw. welcher Versuch ihnen am besten gefallen hat und inwieweit sie im Rahmen des Projekts etwas völlig Neues bzw. Erstaunliches gelernt haben.

Zum Schluss des Fragebogens wurden die Schüler befragt, welche Form des Lernens bzw. der Erarbeitung sie in der Schule bevorzugen. Auch hier konnten sie auf einer sechsstufigen Skala (siehe oben) ihre Neigung angeben.

Fazit des Projekts

In der Abschlussdiskussion am letzten Projekttag äußerten sich die Schüler überwiegend positiv zum durchgeführten Projekt. Die Themenschwerpunkte sowie Art und Weise der fächerübergreifenden Erarbeitung wurden lobend hervorgehoben. Die beiden beteiligten Referendare waren vom Interesse und Arbeits-einsatz der Schüler überrascht. Insgesamt wurde das Projekt „Mode/Kleidung – Warum kleiden wir uns?“ von allen Beteiligten als gelungen empfunden.

Die Auswertung der Fragebögen bestätigt den Eindruck der Lehrerin und der Referendare. Bei der Frage, „Was hat dir besonders gut bzw. überhaupt nicht gefallen?“ äußerten die Schüler mehrheitlich Positives: „*dass wir selber experimentieren durften*“ (Junge, 16 Jahre); „*Dieses Thema hat mich besonders interessiert*“ (Mädchen, 17 Jahre); „*Lockere Arbeitsatmosphäre, Aufgaben haben Spaß gemacht*“ (Mädchen, 17 Jahre); „*dass man in Gruppen arbeiten konnte*“ (Mädchen, 16 Jahre). Nur zwei Schüler übten auch Kritik am zeitlichen Rahmen: „*dass an einigen Stationen so lange geredet wurde und man die Aufgaben nicht komplett lösen konnte*“ (Mädchen, 16 Jahre) und dass „*zu wenig Zeit an einigen Stationen*“ war (Mädchen, 17 Jahre).

Die Stationen wurden von den Schülern durchweg gut bis sehr gut bewertet, wobei die Mädchen die Stationen insgesamt eine halbe Note besser ($\bar{x}_{(w)}=1,75$; $s=0,392$) bewerteten als die Jungen ($\bar{x}_{(m)}=2,31$; $s=0,747$). Die Jungen favorisierten die Station zum Jeansfarbstoff „Indigo“, bei den Mädchen standen die beiden Stationen „Mode im Wandel der Zeit“ und „Aufbau und Funktion der Haut“ an erster Stelle. Am Ende der Beliebtheitsskala lag bei den Mädchen die 7. Station „Chemische Struktur von Textilien“, bei den Jungen war es die 6. Station „Chemische Zusammensetzung der Fasern“. Abb. 10-2 zeigt die Schüler-Bewertungen aller zwölf Stationen.

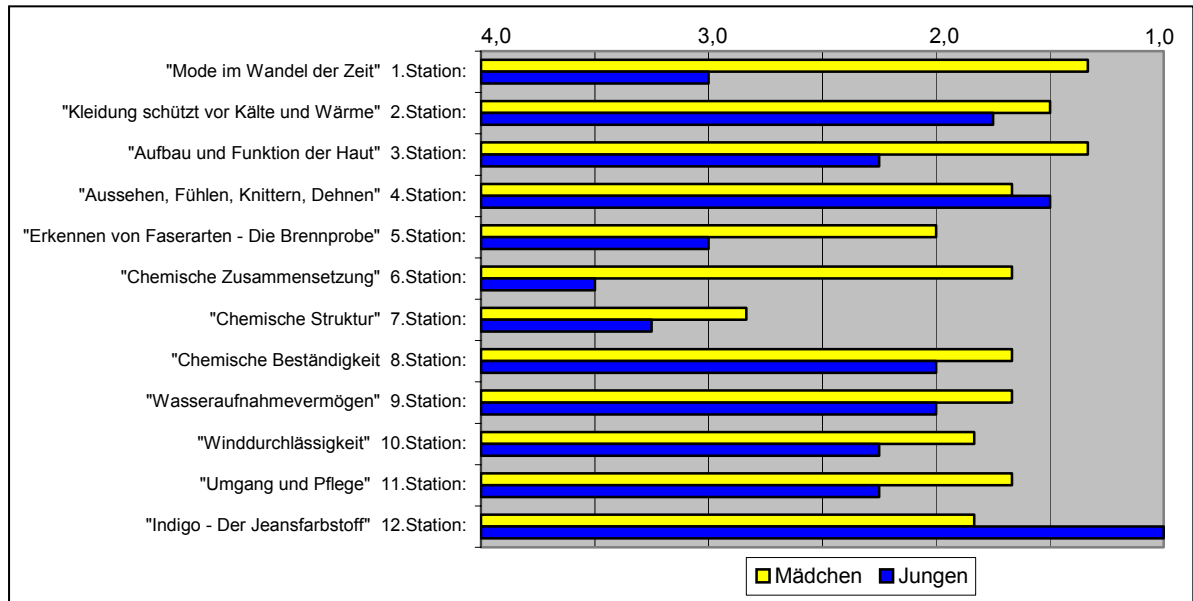


Abb. 10-2: Bewertung der einzelnen Stationen durch die Schüler

Das gute Abschneiden der 12. Station spiegelt sich auch bei den Ausführungen zu den beiden Fragen „Welche Station hat dir am Besten gefallen?“ und „Welcher Versuch bzw. welches Experiment hat dir besonders gut gefallen?“ wider: „Das Färben mit Indigo“ (Junge, 16 Jahre); „Station 12 hat mir gut gefallen; zu erfahren, wie Jeans gemacht bzw. gefärbt werden“ (Mädchen, 16 Jahre); „Das Experiment mit Indigo! War gut, weil ich kurz und knapp erfahren habe, wie die Jeans gefärbt wird.“ (Mädchen, 16 Jahre).

Die Frage, „Hast du während des Projektes etwas völlig Neues bzw. Erstaunliches gelernt?“, am Ende des Fragebogens wird nur von drei Schülern (11,5 Prozent) verneint. Viele Schüler greifen auch hier wieder Themen der Indigo-Station auf: „Indigo hat etwas mit Farbe zu tun und man kriegt es nie mehr ab.“ (Junge, 16 Jahre); „z.B. in welchen Ländern die Jeanshosen gemacht werden“ (Junge, 16 Jahre). Im Rahmen dieser Frage zieht auch eine Schülerin folgendes Fazit zum Projekt: „Man hat alles besser verstanden, auch wenn man vieles darüber wusste. War sehr informativ. Man sollte solche Tage öfters organisieren.“

Bei der Frage, welche Lernform die Schüler in der Schule bevorzugen, zeichnen sich zwei Trends ab. Die Arbeit zu zweit bzw. innerhalb einer Gruppe wird von der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler am Liebsten durchgeführt. Hingegen wird die Einzelarbeit abgelehnt ($\bar{x}_{(w)}=5,20$; $s=1,789$ und $\bar{x}_{(m)}=4,50$; $s=1,291$). Den größten geschlechtsspezifischen Unterschied gibt es bei der Bewertung des Lehrervortrages, der von den Mädchen in der Schule gerne verfolgt wird ($\bar{x}_{(w)}=1,60$; $s=1,342$), die Jungen sind eher abgeneigt ($\bar{x}_{(m)}=4,25$; $s=2,062$). Abb. 10-3 gibt die Bewertung der verschiedenen Lernformen wieder.

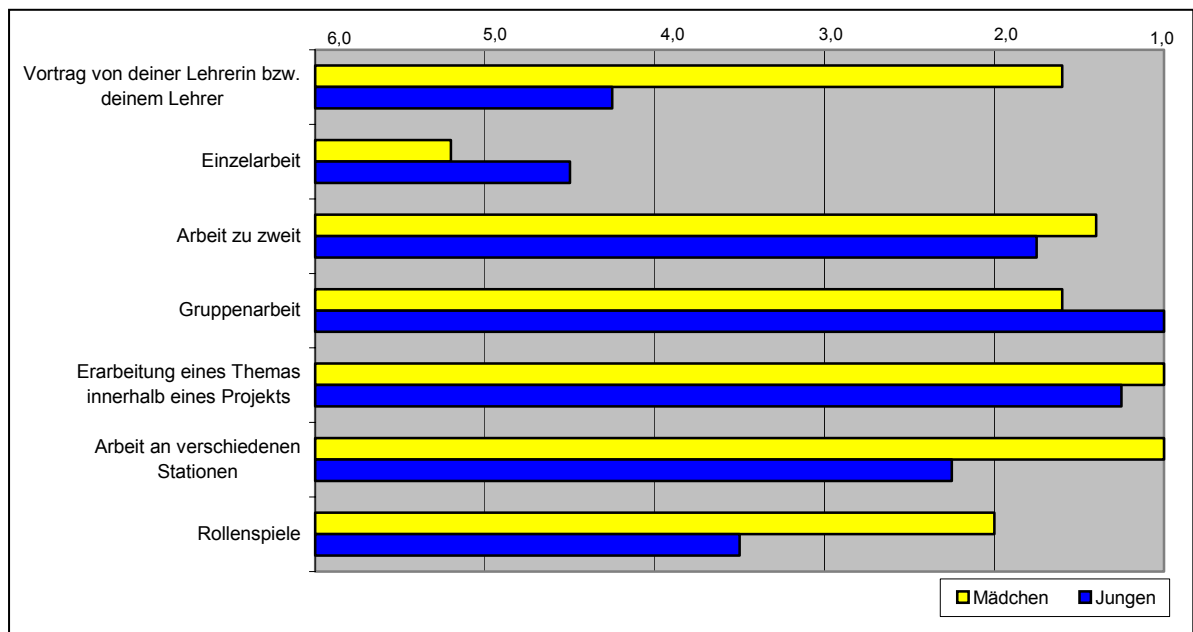


Abb. 10-3: Bewertung der verschiedenen Lernformen durch die Schüler

Fazit der Lehrerin

Der Fortbildungsbesuch, so das Resümee der Lehrerin, hat mit zum Gelingen des Projektes beigetragen.³ Auf Grund der umfangreichen Materialien konnte in erster Linie die Vorbereitungszeit erheblich reduziert werden. Nur eine Woche der Osterferien war für die Hauptplanung und Erstellung der Arbeitsmaterialien nötig. „Ein“, so die Lehrerin, „für die umfangreichen Vorbereitungen von Projekttagen vergleichsweise kurzer Zeitraum“. „Die Unterlagen der Fortbildung waren eine Hilfe. Arbeitsblätter und Versuchsvorschriften waren geeignet, da sie sofort im Unterricht einsetzbar sind“, bewertet die Lehrerin die während der Fortbildung ausgehändigten Ordnerunterlagen.

Wie oben bereits erwähnt, hat die Lehrerin auch einzelne Elemente der Raumdekoration aus der besuchten Fortbildung im Projekt aufgegriffen. Hierzu merkte sie an: „Seit dem ich das erste Mal bei der Fortbildung 'Alltagschemie' war, hat unser Chemieraum viel mehr positive Ausstrahlung gewonnen. Es sind dort viele Schülerarbeiten ausgestellt, viele Poster hängen an den Wänden, ebenso Hinweise zum Verhalten beim Experimentieren, bei der Gruppenarbeit und zur Unterrichtsorganisation.“ Auf die Frage, welche Erfahrung sie im „dekorierten“ Chemieraum gesammelt hat und inwieweit der Aufwand gerechtfertigt ist, äußerte sie: „Ich erhoffe mir dadurch eine Identifizierung mit dem Lernort, größere Motivation und ein Lernen mit allen Sinnen.“

³ Aus ihrer Biografie (Seite 126) ergibt sich ein hohes Eigeninteresse der Lehrerin, das bei dieser Aussage zu berücksichtigen ist.

So oft wie möglich versucht die Lehrerin in ihrem naturwissenschaftlichen Unterricht auch Themen des Alltags zu berücksichtigen bzw. Inhalte an die Alltagserfahrungen der Schüler anzuknüpfen. Sie führte bereits mehrfach Unterrichtsreihen, die ein konkretes Alltagsprodukt zum Gegenstand hatten, durch: „Maaloxan gegen Sodbrennen“, „Putzmittel“, „Saurer Regen“, „Entkalken einer Kaffeemaschine“ und „Das Kartoffelprojekt“. Neben einer höheren Motivation auf Seiten der Schüler stellte sie sich auch eine „längere Behaltensleistung“ und einen „besseren Wiedererkennungswert“ fest: *„Es bleibt länger in den Köpfen der Schüler hängen“*, so die Erfahrung der Lehrerin mit der „Alltagschemie“ im Unterricht.

Vorschläge für zukünftige Lehrerfortbildungskurse

„Eine gute Lehrerfortbildung“, so die Lehrerin, *„zeichnet sich dadurch aus, dass sie stark an der Praxis orientiert ist und nicht auf die bloße Wissensvermittlung ausgelegt ist“*. Nach Ansicht der Teilnehmerin wurde gerade diese Mischung von der Fortbildung „Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“ erfüllt. Da der zur Verfügung gestellte Ordner die Vorbereitungszeit reduziert hat, wünscht sich die Teilnehmerin auch von zukünftigen Fortbildungsveranstaltungen *„umfangreiche Unterlagen mit direkt einsetzbaren Arbeitsblättern“*, die evtl. nur noch *„an die jeweilige Lerngruppe angepasst werden müssen“*.

„Experimente mit geringem Zeitaufwand und wenig aufwändigem Geräteaufbau“ sind die Anforderungen der Lehrerin an das Angebot der Experimente. Des Weiteren sollten die Teilnehmer immer ausreichend Gelegenheit haben, die angebotenen Versuche auch selbst auszuprobieren. Die Versuchsanleitungen sollten ferner praktische Hinweise, wie z.B. „kein eindeutiges Ergebnis“ oder „zwei Tage vorher ansetzen“ für den Lehrer enthalten.

Das „Lernen an Stationen“ innerhalb einer Lehrerfortbildung wird von der Teilnehmerin als sinnvoll erachtet, weil es u.a. „eigene Wünsche und Bedürfnisse zulässt“, „eigenen Zeitbedarf berücksichtigt“ und „‘learning by doing’ ermöglicht“. Bei zukünftigen Kursen sollte durchaus ein geeigneter Schwerpunkt der Fortbildung auch mit einer eher offenen Unterrichtsmethode gestaltet werden.

Als inhaltliche Themen für weitere Fortbildungskurse schlägt die Lehrerin vor: „Einführung in den Chemieunterricht“, „Verbrennung“, „Säuren und Basen im Alltag“ und „Salze des Alltags“.

Gerade die Veränderungen innerhalb der Gesellschaft sowie das aktuelle Interesse der Jugendlichen müssten viel stärker in die Konzeption neuer Fortbildungskurse berücksichtigt werden. Als Erwartung an eine Lehrerfortbildung nennt sie im Erwartungsbogen, eine *„Anknüpfung des Chemieunterrichts an die Alltagserfahrungen der Schüler“* und konkrete Praxistipps zu den Motivationsproblemen in der Schule: *„Wie interessiere und öffne ich Schüler?“*.

10.1.5 Fallbeispiel: Hauptschullehrerin

Die 29-jährige Hauptschullehrerin, die seit zwei Jahren die Fächer Chemie, Biologie und Physik voll unterrichtet, nahm zum ersten Mal an einer mehrtägigen Lehrerfortbildung teil.

Bis zum Zeitpunkt der Befragung – er war neun Monate nach dem Fortbildungsbesuch – konnte die Lehrerin aus der Fortbildung noch keinen Schwerpunkt im Unterricht umsetzen. Eine Projektwoche für die Jahrgangsstufe acht und neun ist zum Ende des Schulhalbjahres 2001/2002 geplant. Im Rahmen dieser Projekttage soll am Beispiel der Fertigung von Jeanshosen der Fachbereich „Chemie“ einen Beitrag zur multikulturellen Erziehung leisten. *„Sowohl das Kleidungsstück selbst“, so die Lehrerin, „als auch die am Herstellungsprozess beteiligten Bevölkerungsgruppen sind multikulturell.“*

Bewertung der besuchten Lehrerfortbildung

Zu Beginn der Fortbildung gibt die Teilnehmerin im Erwartungsbogen an, dass sie besonders an „neuen Aspekten für die Klasse 10“ interessiert ist. Zum Thema Textilien wünscht sie sich *„weniger strukturelle Erkenntnisse über Textilstoffe, sondern vielmehr grundsätzliche Merkmale zur Unterscheidung und Beurteilung“* der verschiedenen Textilfasern. Diese Erwartung sowie das „Kennen lernen schulrelevanter Schülerexperimente“, die „Möglichkeit zum selbstständigen Experimentieren“ und die „Auffrischung experimenteller Kenntnisse/Fertigkeiten“ wurde im Rahmen der drei Fortbildungstage als voll erfüllt bewertet. Zu den weniger erfüllten Erwartungen zählte sie den Aspekt der „fächerübergreifenden Möglichkeiten der Thematik“. Als Kritikpunkt nannte sie das Zeitmanagement der Pausen: *„Es fehlte etwas 'Luft' für spontane Diskussionen, die vereinzelt in den Pausen durchgeführt wurden, von denen dann aber nicht alle Teilnehmer profitieren konnten.“* Lobend wurden von der Teilnehmerin im „Essener-Lehrerfragebogen“ die auf die Vorträge gut abgestimmten Ordnerunterlagen sowie das bereitgestellte Material erwähnt.

Das „Lernen an Stationen“ am dritten Fortbildungstag wurde von dieser Teilnehmerin als eine sehr entspannte Phase der Fortbildung empfunden: *„Stressfreier als Vortrag und anschließendes Experimentieren, da man nicht 'befürchten' musste, Wichtiges (Theorie) nicht mitzubekommen“*, so das Urteil der Lehrerin. Die Möglichkeit des sofortigen *„Ausprobieren Könnens“* und die *„schülernahe Arbeitsweise“* wurden zustimmend hervorgehoben. Als Vorteil dieser Methode wird von der Teilnehmerin die *„differenzierte Berücksichtigung der unterschiedlichen Voraussetzungen der Lernenden“* genannt. Nachteil dieser offenen Methode ist in ihren Augen, dass die *„Vermittlung reiner Informationen“* zu kurz kommt. Hier ist die Vortragsform effektiver.

Sowohl im Chemieunterricht wie auch im Biologieunterricht hat die Lehrerin schon vor der Fortbildung bereits mehrfach einen „Lernzirkel“ zur Übung und zum selbstständigen Erschließen einer Thematik herangezogen und damit sehr gute Erfahrungen machen können: *„Die Schüler arbeiten stets sehr sorgfältig und gingen mit den Materialien verantwortungsbewusst um. Sie zeigten soziale Kompetenzen; halfen sich gegenseitig und arbeiteten vermehrt eigenverantwortlich.“*

Des Weiteren hat sie bei den Schülern eine *„hohe Sachorientierung und Leistungsbereitschaft“* sowie einen *„ehrlichen Umgang“* mit den ausliegenden Arbeits- und Lösungshilfen beobachten können: *„Die Schüler hatten eine hohe Motivation, ohne Hilfen an das richtige Ergebnis zu gelangen.“*

Vorschläge für zukünftige Lehrerfortbildungskurse

Für zukünftige Fortbildungskurse nennt die Hauptschullehrerin die beiden Themenvorschläge: „Kosmetik (Herstellung, Farben, Anwendung)“ und „Feuerwerke & Explosionen“. Zur allgemeinen Durchführung von Lehrerfortbildungen schlägt sie eine „Trennung der Schulformen“ vor: *„Durch eine etwaige Trennung lassen sich Verständnisprobleme untereinander ausblenden. [...] Lehrer anderer Schulformen haben für unsere Basisprobleme an der Hauptschule überhaupt kein Vorstellungsvermögen, was ich ihnen auch nicht übel nehme.“* Die Lehrerin fährt fort: *„Bei einer speziellen Abgrenzung von einer oder mehrerer Schulformen würden möglicherweise eher spontane, vielleicht auch schulformspezifische Diskussionen geführt werden können.“* Bei einer Trennung in Schulformen, so argumentiert die Lehrerin, können auch bei der Auswahl der Thematik viel stärker spezielle Aspekte der einzelnen Schulformen berücksichtigt werden: *„eher fachwissenschaftliche Orientierung bei den Kursen für Gymnasien, Gesamt- und Realschulen; Einbindung von praktischen Themen in Bezug auf eine berufliche Orientierung mit Vermittlung von sozialen Kompetenzen im Bereich der Hauptschullehrerfortbildung“.*

10.2 Schulbuchanalyse

Schulbuch	Verlag	Schulform Jahrgang	Seiten- anzahl	Schwerpunkthemen
Chemie: Stoff – Formel – Umwelt	C. C. Buchner 1996	Sek. I	2	„Kunststoffe – aus klein mach groß“: synthetische Textilfasern als Beispiele für Polymere (Polyamid, Polyester); Schmelzspinnverfahren; Nylon- und Perlon-Fäden; Aufbau und Funktion von atmungsaktiven Microfasern <u>Versuch</u> : Herstellung eines Nylonseilfadens
Chemie für Gymnasien – Teilband 2 (Länderausgabe D)	Cornelsen 1994	Gymnasium Klasse 9/10	1	Übersichtsseite zum Themenheft „Kunststoffe“: verschiedene Synthefasern werden benannt
Chemie für Gymnasien – Themenheft „Kunststoffe“ (Länderausgabe D)	Cornelsen 1994	Gymnasium Klasse 9/10	1	„Chemiefasern im Sport“: Ausrüstung von Eishockeyspielern, farbiges Design von Sporttrikots
			1	„Nylon – Traumfaser aus Kohle, Wasser und Luft“: Geschichtliche Entwicklung, Eigenschaften und Verwendung von Nylonfasern <u>Versuch</u> : Herstellung eines Nylonseilfadens
			½ ¼	„Außen nass und innen trocken“: Funktion u. Einsatz von Klimamembrane „Werkstoffe für hohe mechanische Eigenschaften“: Aramid (Kevlar) zur Herstellung von schusssicheren Westen
Natur und Technik: Chemie (NRW)	Cornelsen 1998	Realschule Klasse 9/10	1	„Naturfasern und Synthetics“: Kleidung im Wandel der Zeit;
			1	„Aus der Geschichte: Farben verändern die Welt“: von den Naturfarbstoffen zu den ersten Textilfarbstoffen; Entstehung der Farbstofffabriken
Elemente der Zukunft: Chemie Ausgabe N	Oldenbourg 1996	Sek. I	4	„Naturfasern“: Einteilung und Eigenschaften der Naturfasern; Wie natürlich sind Naturfasern?; Veredelung und Ausrüstung von Naturfasern <u>Versuche</u> : Unterscheidung von Wolle, Seide und Baumwolle; Beständigkeit von Naturfasern gegenüber Lauge
			2	„Chemiefasern“: Einteilung und Entwicklung der Chemiefasern; verschiedene Syntheseverfahren; Allergie wegen Chemiefasern? <u>Versuche</u> : Schmelzspinnen von Polyamid; Brennprobe zur Unterscheidung von Nylon (Polyamid) und Diolen (Polyester)
			2	„Woran kann man Faserarten erkennen?“: Textilfasern und Gewebe <u>Versuche</u> : Griffprobe; Knitterprobe; Brennprobe; Saure- und Laugenprobe
			1	„Pflegetherapie von Textilien“: Textilkennzeichnung und Pflege
			1	„Gesundheitsrisiken durch Textilien“: Hautverträglichkeit und Allergien

Schulbuch	Verlag	Schulform Jahrgang	Seiten- anzahl	Schwerpunkthemen
Mensch und Umwelt – richtig haushalten (Band 1)	Oldenbourg 1995	Sek. I	51	Herkunft von Fasern; Faserarten; Fasereigenschaften; Ausrüstung von textilen Flächen; Textilkennzeichnung; Orientierungshilfen für den Einkauf; Pflege von Kleidung; Stoffeinkauf und Anfertigung von Kleidung („Nähkurs“); Historische Kleidung; Entsorgung von Altkleidern
Mensch und Umwelt – richtig haushalten (Band 2)	Oldenbourg 1995	Sek. I	27	Schmuck- und Kennzeichnungsfunktionen von Kleidung; Mode in der Gesellschaft; Kleidung und Gesundheit; Recycling; neue Faserarten; Bekleidungsphysiologie; Wärmehaltevermögen; Feuchttetransport
Chemie heute	Schroedel 1993	Sek. I	1 1/2 1/2 2	„Die erste Synthesefaser: Nylon“; Geschichte der synthetischen Textilfasern „Nylon“ und „Perlon“; Herstellung (Schmelzspinnverfahren) und Funktionen <u>Versuch</u> : Herstellung eines Nylonseilfadens <u>Exkurs</u> : Einteilung der Natur- und Chemiefasern <u>Exkurs</u> : Aufbau und Funktionen von Microfasern und Klimamembrane <u>Projekt „Chemie im Kleiderschrank“</u> : Übersichtstabelle zu den Faser- eigenschaften (Wasseraufnahmevermögen, Wärmeisoliationsvermögen, Schleudern, Knittern, Waschttemperatur, Bügeleisen) <u>Versuche</u> : Beständigkeit gegenüber Säuren, Laugen und Lösungsmittel; Brennprobe; Wind- und Wasserdichtigkeit; Wasserdampfdurchlässigkeit; Faseridentifizierung mit Neocarmin W; Küpelfärben mit Indigo
Chemie: Stoffe – Reaktionen – Umwelt	Volk und Wissen 1996	Gymnasium Sek. I	1 1	„Chemiefasern“: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung; Beispiele: Polyamid-, Polyester- und Polyacrylfaser „Farbstoffe“: Farbgebung und Färbeverfahren für Textilien: Direkt-, Dispersions-, Entwicklungs- und Küpelfärbung <u>Versuche</u> : Direktfärbung mit Heidelbeerensaft; Küpelfärbung mit Indigo
Natur bewusst 1.2 Natur – Umwelt – Technik	Westermann 1999	Gesamt- schule Kl. 6	3	„Ohne Fleiß kein Schweiß“: Aufbau und Funktionen der Haut; Warum schwitzen wir?; Verhalten von synthetischem Gewebe und Baumwolle bei starkem Schwitzen; Merkmale eines guten Laufschuhs <u>Versuche</u> : Die eingepackte Hand; Verdunstungskälte von Wasser und Spiritus; Wie tief sinkt die Temperatur?; Wasseraufnahmevermögen von Baumwolle und synthetischem Gewebe

10.3 Zeitschriftenanalyse mit Hilfe von FADOK

Seit 1976 wird im Rahmen des an der FU Berlin begonnenen und an der Universität Paderborn weitergeführten Forschungsprojektes „Fachdidaktische Zeitschriftendokumentation“ (FADOK) chemiedidaktische Zeitschriftenliteratur (seit 1900) gesichtet und mit Hilfe der EDV erfasst. Mittlerweile beinhaltet FADOK über 30.000 Einträge, die aus rund sechzig verschiedenen Zeitschriftenreihen aufgenommen wurden. Die Publikationen werden zunächst gelesen und systematisch strukturiert. Hierzu werden die Informationen fünfzehn Variablen zugeordnet. Neben den bibliographischen Angaben und „Abstracts“ erfasst die Variable „Stichwort“ Begriffe des eigens für FADOK entwickelten Kriteriensystems. Dieses System umfasst allgemeindidaktische und chemiedidaktische Merkmale mit strengem Unterrichtsbezug.

Bei der Volltextanalyse mit dem Suchsyntax **kleid* ODER textil*** wurden im Zeitraum von 1980 bis 2001 (Stand: 11.11.2001) von FADOK folgende Zeitschriftenbeiträge gefunden:

Zeitschrift (Summe aller Einträge)	Waschmittel	Textilien/Kleidung	Einträge von 1980 bis 2001
Csch (N = 6116)	20	6	N = 3093
PdN-Chis (N = 3749)	38	13	N = 2316
NiU-P/C (N = 807) und NiU-C (N = 1013)	55	7	N = 1667
Mitteilungsblatt (N = 179) und ChemKon (N = 891)	7	0	N = 1070
MNU (N = 3032)	4	1	N = 1446
ChiuZ (N = 1118)	11	3	N = 1117

Zeitraum: 1980 bis 2001 (Stand: 11.11.2001)

Anmerkung: Die „N“s der ersten Spalte beziehen sich aber auf die gesamte Zeitschrift (also auch vor 1980). Bei Csch nur bis 2000, da sie eingestellt bzw. von der PdN-Ch übernommen worden ist. Die letzte Spalte gibt die Anzahl der Beiträge im untersuchten Zeitraum von 1980 bis 2001 an.

Tab. 10-1: Anzahl der Treffer zum Suchsyntax **kleid* ODER textil***

Liste der einzelnen Aufsätze zum Suchsyntax **kleid* ODER textil***:

Chemie in der Schule:

1. KLARE, H.: Rohstoffsituation und Textilbedarf – für ökonomische Nutzung der Chemiefasernstoffe. In: *Csch* 31 (1984), S. 13
2. FIEDRICH, H.: Ökonomische Fakten – Entwicklungstendenzen bei Textilfasern bis zum Jahre 2000. In: *Csch* 39 (1992), S. 373
3. HRADEZKY, A.: Aufbau und Eigenschaften der Textilfasern. In: *MPCsch* 1 (1952), S. 563
4. BULLAK, E.; BERKOBEN, W.: Grisuten – Polyesterfaser und -seide unserer Republik. In: *Csch* 10 (1963), S. 516
5. HRADEZKY, A.: Aufbau und Eigenschaften der Textilfasern (Experimenteller Teil). In: *MPCsch* 2 (1953), S. 239
6. HÜTTNER, R.: Hospitiert und notiert: Bittersalz als Flammenschutzmittel – Einstieg in die Unterrichtseinheit "Salz". In: *Csch* 41 (1994), S. 2

Praxis der Naturwissenschaften – Chemie:

1. KOTTER, L.: Reaktions- und Färbeverhalten textiler Faserstoffe. In: *PdN-Ch* 25 (1976), S. 9
2. VOGT, H.-H.: Zur Chemie bügelfreier Textilien. In: *PdN-Ch* 21 (1972), S. 198
3. LUTZ, B.; MÜLLER, V.: Alginate – Schleimiges aus Braunalgen. In: *PdN-Ch* 40 (1991), Nr.2, S. 26
4. GLÖCKNER, W.: VESTAN eine neue Polyesterfaser. In: *PdN-Ch* 12 (1963), S. 80
5. STÄUDEL, L.; MANDER, K.; RUDOLPH, M.: Das Leinöl-Projekt – Fächerübergreifender Unterricht für die Mittel- und Oberstufe. In: *PdN-Ch* 44 (1995), Nr. 6, S. 8
6. DUVINAGE, B.: Themenheft: Stoffströme und Textilien. In: *PdN-Ch* 46 (1997), Nr. 5, S. 1
7. LÜCK, G.: Die textile Kette - Ein Untersuchungsfeld der Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt". In: *PdN-Ch* 46 (1997), Nr. 5, S. 2
8. HAEMISCH, M.: Umweltmanagement in der Textilindustrie. In: *PdN-Ch* 46 (1997), Nr. 5, S. 12
9. KEHMANN, L.: Die ökologische Masche – Firmenportrait Meiser. In: *PdN-Ch* 46 (1997), Nr. 5, S. 15
10. NOWOTNY, R.: Einheimische Faserpflanzen. In: *PdN-Ch* 46 (1997), Nr. 5, S. 17
11. FISCHER, K.: Textilien und ihre Färbungen – Historische Betrachtungen. In: *PdN-Ch* 46 (1997), Nr. 5, S. 20
12. SAWAL, H.-B.: Identifizierung von Textilfasern durch Experimente. In: *PdN-Ch* 46 (1997), Nr. 5, S. 30
13. MOSEBACH-GARBADE, E.: Die Haftung von Wollfarbstoffen – Ein experimentelles Unterrichtskonzept für die SII-fächerverbindend Chemie/Biologie. In: *PdN-Ch* 48 (1999), Nr. 2, S. 8

Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie

1. VOLLMERHAUS, M.: Färben mit Naturfarben. In: *NiU-PC* 34 (1986), Nr. 11, S. 14
2. TOMANEK, A.: Silicone. In: *NiU-C* 2 (1991), Nr. 5 (10), S. 33
3. SCHMIDKUNZ, H.; WOLFF, W.: Vom Fell zur Chemiefaser – Eine kurze historische Betrachtung. In: *NiU-C* 6 (1995), Nr. 1 (26), S. 40
4. RÖSLER, H.F.: Ein kleines Glossar der Textilveredelungsverfahren. In: *NiU-C* 6 (1995), Nr. 1 (26), S. 46
5. PFEIFFER, B.; SCHMIDKUNZ, H.: Unterscheidung von Faserarten und Bestimmung von Fasern - Einfache Verfahren. In: *NiU-C* 6 (1995), Nr. 1 (26), S. 21
6. ABELE, W.; WOLFF, W.: Chemiefasern oder unsere Kleidung besteht aus Kunststoff - Eine Unterrichtseinheit für die Orientierungsstufe. In: *NiU-C* 6 (1995), Nr. 1 (26), S. 34
7. LINDEMANN, H.; SCHEUER, R.: Lehrerfortbildung zur Chemie des Alltags für die Sekundarstufe I: Textilien/Kleidung - sich richtig kleiden lernen. In: *NiU-C* 10 (1999), Nr. 6 (54), S. 46

Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht

1. KRAMB, V.; WISKAMP, V.; PROSKE, W.: Färben u. Umwelterziehung. In: *MNU* 48 (1995), S. 493

Chemie in unserer Zeit

1. SCHIELE-TRAUTH, U.: Chlorierte Wolle. In: *ChiuZ* 25 (1991), S. 231
2. BÖHRINGER, B.: Pigmente – UV-Schutz durch Textilien. In: *ChiuZ* 31 (1997), S. 201
3. Chemie im Alltag – Baumwoll-Veredelung hält Textilien in Form. In: *ChiuZ* 35 (2001), S. 7

10.4 Schüler in Grund- u. Leistungskursen an allgemeinbildenden Schulen

Landesamt für Datenverarbeitung
und Statistik NRW Dezernat 321Schuljahr:
Stand:SchülerInnen 1) in Grund- u. Leistungskursen
nach ausgewählten Fächern u. Jahrgängen (Allgemein bildende Schulen)Landesamt für Datenverarbeitung
und Statistik NRW Dezernat 321

Schulform	Fach	Jahrgang	Grundkurs insgesamt	Grundkurs weiblich	Leistungskurs insgesamt	Leistungskurs weiblich	Kurse zusammen insgesamt	zusammen Kurse weiblich
Gesamtschule	Biologie	11	9.990	5.458	92,1%	-	9.990	5.458
		12	4.637	2.744	55,8%	1.715	8.028	4.459
		13	3.896	2.372	56,7%	1.306	6.573	3.678
		insgesamt	18.523	10.574	70,4%	3.021	24.591	13.595
	Chemie	11	4.468	2.302	38,8%	-	4.468	2.302
		12	1.179	514	10,5%	97	1.449	611
		13	917	434	10,4%	83	1.139	517
		insgesamt	6.564	3.250	21,6%	180	7.056	3.430
	Physik	11	2.800	917	15,5%	-	2.800	917
		12	1.219	346	7,0%	67	1.483	413
Gymnasium	Biologie	13	962	241	5,8%	41	1.171	282
		insgesamt	4.981	1.504	10,0%	108	5.454	1.612
	Chemie	11	40.967	25.687	85,2%	-	40.967	25.687
		12	23.709	15.750	56,2%	7.540	35.887	23.290
		13	21.646	14.720	55,9%	7.328	33.495	22.048
		insgesamt	86.322	56.157	66,5%	14.868	110.349	71.025
	Physik	11	18.592	9.558	31,7%	-	18.592	9.558
		12	6.544	3.037	10,8%	898	8.567	3.935
		13	4.872	2.188	8,3%	841	6.796	3.029
		insgesamt	30.008	14.783	17,5%	1.739	33.955	16.522
	insgesamt	11	18.899	5.928	19,7%	-	18.899	5.928
		12	8.829	2.583	9,2%	839	13.019	3.422
		13	6.870	1.886	7,2%	651	10.564	2.537
		insgesamt	34.598	10.397	12,3%	1.490	42.482	11.887
		Land NRW	180.996	96.665		21.406	223.887	118.071

1) Fallzählungen: Schülerbestand in der Sekundarstufe II am 15.10.2001

Schulform	Jahrgang	Grundkurs insgesamt		Grundkurs weiblich	
		Grundkurs insgesamt	Grundkurs weiblich	Grundkurs insgesamt	Grundkurs weiblich
Gesamtschule	11	11.380	5.926		
	12	9.464	4.917		
	13	7.995	4.183		
	insgesamt	28.839	15.026		
Gymnasium	11	54.629	30.135		
	12	50.932	28.049		
	13	47.029	26.310		
	insgesamt	152.590	84.494		
Land NRW		181.429	99.520		

10.5 Auswertung zum Schülerfragebogen: „Interessen an chemischen Sachverhalten“

		Waschen, Waschprozess	Textilien, Kleidung	Ernährung, Gesundheit	Umwelt, Umweltschutz	Haushalt, Haushaltsreiniger	Kosmetik, Körperpflege, Schmuck	Technik: Auto, Feuer	Technische Prozesse
Hauptschule	<i>weiblich</i>	5,00	3,67	2,00	5,33	6,00	1,00	5,67	7,33
	(N=27)	2,65	0,58	0,00	2,52	1,00	0,00	0,58	0,58
	<i>männlich</i>	7,33	5,33	4,33	3,33	7,33	4,00	1,00	3,33
	(N=36)	1,15	1,53	0,58	1,53	0,58	1,73	0,00	2,31
Realschule	<i>weiblich</i>	5,07	3,36	1,93	5,43	5,43	1,00	6,14	7,57
	(N=177)	1,54	0,74	0,27	1,34	1,22	0,00	1,41	0,65
	<i>männlich</i>	7,13	4,60	3,07	3,20	6,87	3,67	1,53	5,93
	(N=195)	0,99	1,12	1,28	1,52	1,13	1,40	1,81	1,58
Gesamtschule	<i>weiblich</i>	5,67	3,00	1,33	5,67	7,00	1,67	4,00	7,67
	(N=28)	0,58	0,00	0,58	1,15	1,00	0,58	0,00	0,58
	<i>männlich</i>	7,00	4,00	2,67	3,00	7,33	4,00	1,33	6,67
	(N=22)	1,00	1,00	2,08	1,00	1,15	1,00	0,58	0,58
Gymnasium	<i>weiblich</i>	6,33	3,67	1,67	3,67	7,00	1,33	6,00	6,33
	(N=45)	1,53	1,15	0,58	0,58	0,00	0,58	2,00	1,53
	<i>männlich</i>	7,33	5,67	4,00	2,33	7,00	4,00	1,00	4,67
	(N=32)	0,58	2,08	2,00	0,58	1,00	1,00	0,00	1,53

Tab. 10-2: Schulformspezifische Rangliste der Hauptuntersuchung (Sek.I)
(Mittelwert u. Standardabweichung)

		Waschen, Waschprozess	Textilien, Kleidung	Ernährung, Gesundheit	Umwelt, Umweltschutz	Haushalt, Haushaltsreiniger	Kosmetik, Körperpflege, Schmuck	Technik: Auto, Feuer	Technische Prozesse
7. Klasse	<i>weiblich</i>	4,71	3,43	1,86	6,14	5,00	1,00	6,29	7,43
	(N=84)	1,80	0,79	0,38	1,21	1,15	0,00	1,38	0,53
	<i>männlich</i>	7,57	4,43	4,14	2,57	7,14	4,14	1,00	5,00
	(N=89)	0,79	0,98	1,35	1,13	0,69	1,21	0,00	2,00
8. Klasse	<i>weiblich</i>	6,00	3,67	2,00	6,33	5,67	1,00	4,33	7,00
	(N=26)	1,00	1,15	0,00	2,08	2,08	0,00	1,53	1,00
	<i>männlich</i>	7,33	5,33	3,00	2,67	6,00	4,33	1,00	6,33
	(N=42)	1,15	1,53	1,00	0,58	1,73	2,08	0,00	1,53
9. Klasse	<i>weiblich</i>	5,33	3,33	1,78	4,56	6,33	1,22	5,78	7,67
	(N=123)	1,58	0,71	0,44	1,13	0,71	0,44	1,20	1,00
	<i>männlich</i>	6,90	4,70	2,90	3,80	6,90	3,50	1,90	5,40
	(N=108)	0,99	1,70	1,60	1,62	0,99	1,35	2,18	2,07
10. Klasse	<i>weiblich</i>	5,75	3,25	1,75	4,25	6,75	1,25	6,00	7,00
	(N=44)	1,71	0,50	0,50	0,96	0,96	0,50	1,83	0,82
	<i>männlich</i>	7,00	5,00	3,00	2,50	7,75	3,50	1,00	6,25
	(N=46)	0,82	0,00	1,15	0,58	0,50	0,58	0,00	0,50

Tab. 10-3: Jahrgangsspezifische Rangliste der Hauptuntersuchung (Sek.I)
(Mittelwert u. Standardabweichung)

10.6 Auswertung zum Schülerfragebogen: „Kleidungsspezifische Items“

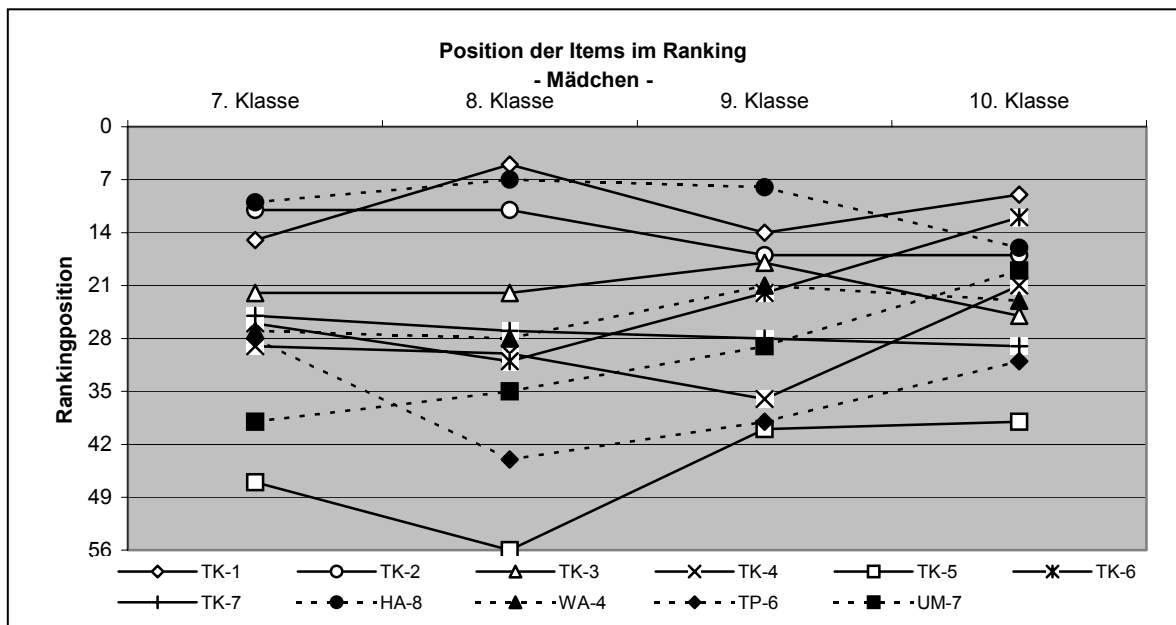


Abb. 10-4: Position der bekleidungsspezifischen Items im Ranking (Mädchen)

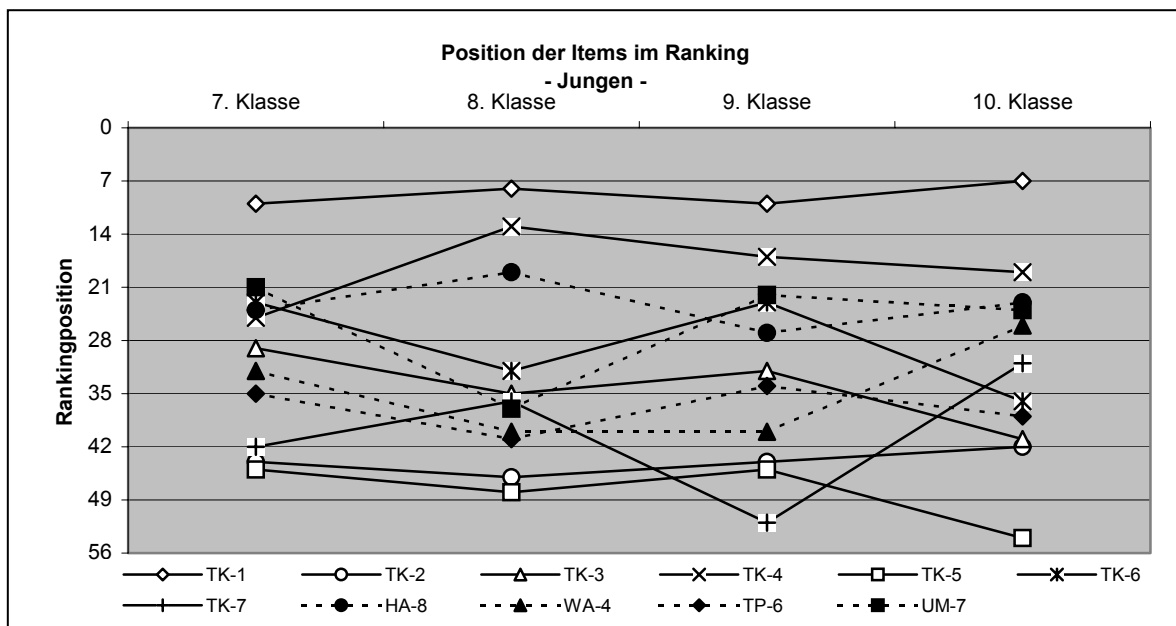


Abb. 10-5: Position der bekleidungsspezifischen Items im Ranking (Jungen)

TK-1	... warum man in moderner Sportbekleidung nicht so das Gefühl hat, stark zu schwitzen.
TK-2	... wie und womit eine Jeanshose gefärbt wird.
TK-3	... wie der optische Glanz auf aktuellen Textilien erzeugt wird.
TK-4	... welche Kunststoffe in einem Sportschuh für die nötige Dämpfung sorgen.
TK-5	... welche Chemikalien beim Anbau u. der Weiterverarbeitung v. Baumwolle eingesetzt werden.
TK-6	... weshalb Nickelknöpfe Allergien auslösen können.
TK-7	... wie eine synthetische Kleidungsfaser (z.B. Nylon) hergestellt wird.
HA-8	... wie so genannte Textilerfrischer (z.B. „Fébrèze“) Gerüche aus Kleidern, Polstern, etc. verschwinden lassen.
WA-4	... wie bei großtechnischen Verbrennungsanlagen die Rauchgase gereinigt werden.
TP-6	... wie heute Leder für die Schuh- und Bekleidungsindustrie gegerbt wird.
UM-7	... wie groß heute die Umweltbelastung durch das Waschen ist.

Tab. 10-4 Kleidungsspezifische Items

Schülerfragebogen – Teil 1

Hallo, liebe Schülerinnen und Schüler!

Nachfolgend haben wir einige Fragen zusammengestellt und bitten dich, diese stichwortartig bzw. durch Ankreuzen zu beantworten. Die Auswertung erfolgt vollkommen anonym in unserem Institut in Essen. Deine Lehrerin bzw. dein Lehrer erhält lediglich das Ergebnis der gesamten Klasse. Rückschlüsse auf einzelne Schülerantworten sind dabei nicht möglich.

Vielen Dank für deine Mithilfe!

Angaben zur Person*)

Klasse: _____	Geburtsdatum: __/__/19__	Geschlecht: <input type="checkbox"/> weiblich <input type="checkbox"/> männlich	
Schulform:	<input type="checkbox"/> Hauptschule	<input type="checkbox"/> Gymnasium	<input type="checkbox"/> Berufsbildende Schule
	<input type="checkbox"/> Realschule	<input type="checkbox"/> Gesamtschule	<input type="checkbox"/> Sonstige _____
Lieblingsfächer in der Schule:			
_____	_____	_____	
1. Lieblingsfach	2. Lieblingsfach	3. Lieblingsfach	
Hobbys:	_____		
	unbeliebtestes Fach		

Allgemeines Interesse an Themen aus deinem Alltag

Wir möchten gerne von dir wissen, von welchen **Themen** aus deinem **Alltag** du mehr erfahren möchtest. Zähle stichwortartig auf, was dich schon immer interessiert hat und wovon du von deiner **Chemielehrerin** bzw. deinem **Chemielehrer** mehr erfahren möchtest.

*) dient statistischen Zwecken

Im Folgenden sind einige Themen aufgeführt, von denen wir erfahren möchten, inwieweit sie für Schülerinnen und Schüler in deinem Alter interessant seien und von denen du im Chemieunterricht mehr erfahren möchtest.

[illegible]

[illegible]

Schülerfragebogen – Teil 2

Nachfolgend haben wir einige Fragen zum Thema „*Mode und Kleidung*“ zusammengestellt und bitten dich, diese stichwortartig zu beantworten. Nimm dir für die Beantwortung etwas Zeit!

Was interessiert dich am Thema „*Mode und Kleidung*“? Was möchtest **du** dazu wissen?

Worauf achtest du beim **Kauf** von Kleidung?

Wer oder was hilft dir bei deiner **Kaufentscheidung**?

Wie viel **DM** gibst du durchschnittlich pro **Monat** für Kleidung aus? _____ DM

Musst du deine Kleidung vom **Taschengeld** bezahlen?

☐ Nein

☐ Ja, teilweise

☐ Ja, alles

Welche Kleidungsstücke hast du dir in den vergangenen *3 Monaten* gekauft? Weißt du noch, was du dafür ausgegeben hast?

Neben den beiden Naturfasern Baumwolle und Wolle werden auch synthetische Fasern für die Herstellung von Kleidung eingesetzt. Ist dir bekannt, woraus sie aufgebaut sind? Gib bitte den jeweiligen **Grundbaustein** der **Faserart** an?

Baumwolle

Wolle

synthetische Faser

Kreuze im Folgenden bitte die Faserart an, für die deiner Meinung nach die angegebene Eigenschaft zutrifft. Mehrfachnennungen sind möglich!

Baumwolle	Wolle	Polyamid-Faser	Polyester-Faser	Eigenschaft
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... bietet einen guten Schutz vor Kälte.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... lässt den Wind nicht durch.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... transportiert am Besten den Schweiß vom Körper weg.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... wird aus Erdöl hergestellt.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... saugt Feuchtigkeit gut auf.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... darf bei 95°C gewaschen werden.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... fühlt sich kalt an.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... ist pflanzlicher Herkunft.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... wird zur Herstellung von Nylon-Strümpfen verwendet.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... ist in Herstellung und Weiterverarbeitung umweltverträglich.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... kann schnell verfilzen.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	... ist gegenüber Laugen unempfindlich.

Hast du im **Unterricht** bereits Themen aus dem Bereich „*Mode u. Kleidung*“ kennen gelernt?

☐ JA



Kreuze bitte an !



NEIN



Bitte
umblättern!

Falls **JA**,

in welchem Fach bzw. Fächern wurden Themen zu „*Mode und Kleidung*“ besprochen?

Wurden die Themen innerhalb des normalen Unterrichts oder innerhalb von Projekttagen besprochen?

Kannst du dich noch an einzelne Themen bzw. Inhalte erinnern? Nenne sie!

Hast du dabei etwas für dich völlig Neues bzw. Erstaunliches gelernt, wovon du deinen Freunden gerne berichten möchtest? Wenn ja, was ist es?

→ Falls **NEIN**,

bist du an Themen aus dem Bereich „*Mode und Kleidung*“ interessiert? Begründe kurz!

In welchem Fach wünschst du dir eine Thematisierung? Begründe kurz!

... und noch eine allerletzte Frage: Wer wäscht zu Hause deine Wäsche?

☐ Mutter ☐ du selber ☐ Vater ☐ Schwester ☐ Oma ☐ _____

Dein Kommentar zum Fragebogen ...

Nochmals, vielen Dank für deine Mithilfe !

Schülerfragebogen zum Projekt „*Mode und Kleidung*“

Hallo, liebe Schülerinnen und Schüler!

Nachfolgend haben wir einige Fragen zusammengestellt und bitten dich, diese stichwortartig bzw. durch Ankreuzen zu beantworten. Die Auswertung erfolgt vollkommen anonym in unserem Institut. Deine Lehrerin erhält lediglich das Ergebnis der gesamten Klasse. Rückschlüsse auf einzelne Schülerantworten sind dabei nicht möglich.

Angaben zur Person

Geburtsdatum: ____/____/19____

Geschlecht: ☐ weiblich ☐ männlich

Zum Projekt „Mode und Kleidung“

Was hat dir an dem zweitägigen Projekt „*Mode und Kleidung*“ besonders gut gefallen?
Was hat dir nicht so gut gefallen?

Mir hat besonders gut gefallen ...

Mit hat nicht gefallen ...

Welche Station hat dir am Besten gefallen? Begründe kurz deine Antwort!

Gab es eine für dich langweilige Station? Begründe kurz deine Antwort!

Welcher Versuch bzw. welches Experiment hat dir besonders gut gefallen?
Begründe kurz deine Antwort!

Hast du während des Projekts „*Mode und Kleidung*“ etwas für dich völlig Neues bzw. Erstaunliches gelernt, wovon du deinen Freunden gerne berichten möchtest?
Wenn ja, was ist es?

Zum Schluss möchten wir gerne von dir erfahren, welche Lernform du gerne in der Schule magst. Benutze dabei folgende Skala:

1 = *am liebsten*; 6 = *gar nicht*

	1	2	3	4	5	6
	☺					☹
Vortrag von deiner Lehrerin bzw. deinem Lehrer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einzelarbeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arbeit zu zweit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gruppenarbeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erarbeitung eines Themas innerhalb eines Projektes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arbeit an verschiedenen Stationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rollenspiele	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vielen Dank für deine Mithilfe !

Beurteilung durch den Teilnehmer

Sowohl zur optimalen Gestaltung des gesamten Fortbildungsangebotes als auch zur inhaltlichen und organisatorischen Verbesserung der einzelnen Veranstaltungen bitten wir um Ihre Beteiligung und Mitarbeit.

Bitte füllen Sie diesen Fragebogen so vollständig als möglich aus. Der Veranstaltungsleiter erhält die entsprechend statistisch aufbereiteten Ergebnisse; diese werden bei Interesse selbstverständlich auch jedem Teilnehmer der betreffenden Veranstaltung auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

Angaben zur Person und Tätigkeit**Alter**

- ☐ unter 30
- ☐ 30 - 34
- ☐ 35 - 39
- ☐ 40 - 44
- ☐ über 44

Ausbildungsabschluß

- ☐ 1. Staatsexamen
- ☐ 2. Staatsexamen
- ☐ Diplom
- ☐ Promotion
- ☐ Habilitation

Unterrichtstätigkeit

- ☐ seit einem Jahr
- ☐ seit 2 - 5 Jahren

Fortbildungsveranstaltungen

- ☐ seit 6 -10 Jahren
- ☐ seit 11 - 20 Jahren
- ☐ seit mehr als 20 Jahren

Schulorganisation

- ☐ Gymnasium
- ☐ Gesamtschule mit gym. Oberstufe
- ☐ Hauptschule
- ☐ Realschule
- ☐ Berufsbildende Schule
- ☐ Industrieausbildung
- ☐ Sonstige

Schulform

- ☐ Sekundarstufe I
- ☐ Sekundarstufe II
- ☐ Primarstufe
- ☐ Berufsschule

Bundesland

- ☐ Baden-Württemberg
- ☐ Bayern
- ☐ Berlin
- ☐ Brandenburg
- ☐ Bremen
- ☐ Hamburg
- ☐ Hessen
- ☐ Mecklenburg-Vorpommern
- ☐ Niedersachsen
- ☐ Nordrhein-Westfalen
- ☐ Rheinland-Pfalz
- ☐ Sachsen
- ☐ Sachsen-Anhalt
- ☐ Saarland
- ☐ Schleswig-Holstein
- ☐ Thüringen

Teilnahme an früheren

- ☐ keine
- ☐ GDCh-Kurs
- ☐ GDCh-Informationstag
- ☐ andere Veranstaltungen

Mitgliedschaft in der GDCh

- ☐ ordentliches Mitglied
- ☐ assoziiertes Mitglied
- ☐ Mitglied der Fachgruppe Chemieunterricht

Schulfach

- ☐ Chemie
- ☐ Biologie
- ☐ Physik
- ☐ Mathematik
- ☐ sprachl. Fächer
- ☐ musische Fächer
- ☐ gesellschaftl. Fächer

Organisation und Ablauf

Organisatorische Betreuung durch die GDCh-Geschäftsstelle

- ☐ gut
- ☐ ausreichend
- ☐ schlecht

Programmheft Technik

- ☐ gut
- ☐ ausreichend
- ☐ nicht informativ

Veranstaltungsgröße (Teilnehmerzahl)

- ☐ optimal
- ☐ akzeptabel
- ☐ zu groß

Fachliches Niveau/Voraussetzungen der Teilnehmer

- ☐ homogen, ausgewogen
- ☐ ausreichend homogen
- ☐ zu inhomogen

Gesamtdauer der Veranstaltung

- ☐ richtig
- ☐ zu lang
- ☐ zu kurz

Nutzen für die Teilnehmer

Überblick über neuere fachwissenschaftliche Entwicklungen

- ☐ gut
- ☐ zufriedenstellend
- ☐ schlecht

Hinweis auf aktuelle Probleme (Alltag, Umwelt,

- ☐ gut
- ☐ zufriedenstellend
- ☐ schlecht

Gewinn für den Unterricht

- ☐ fachtheoretisch
- ☐ didaktisch
- ☐ experimentell

Möglichkeiten für Erfahrungsaustausch mit Teilnehmern

- ☐ gut
- ☐ zufriedenstellend
- ☐ schlecht

Realisierung von Erwartungen

- ☐ Aktualisierung von Kenntnissen und fachlichen Grundlagen
- ☐ Vermittlung neuer Gebiete/Methoden/Entwicklungen
- ☐ Beitrag zur Erweiterung der Lehrbefähigung
- ☐ Befähigung zur Umsetzung der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Unterricht
- ☐ Unterrichtskonzepte
- ☐ Schulgerechte Experimente
- ☐ Sonstige:

Wodurch wurden Sie auf die Veranstaltung Unterrichtsbefreiung aufmerksam gemacht:

- ☐ GDCh-Veranstaltungsprogramm
- ☐ Direktwerbung der GDCh an Sie
- ☐ durch die Schulleitung
- ☐ Nachfrage nach Thema bei der GDCh oder der Fachgruppe Chemieunterricht
- ☐ Hinweis durch Kollegen/Kolleginnen
- ☐ Hinweis durch andere Teilnehmer von GDCh-Fortbildungsveranstaltungen

War die Genehmigung der problematisch?

- ☐ ja
- ☐ nein

wenn ja, geben Sie bitte Gründe an

- ☐ Schulleitung
- ☐ Kultusministerium
- ☐ Reisekosten
- ☐ sonstige:

Möchten Sie von der GDCh regelmäßig über Fortbildungsveranstaltungen informiert werden?

Bitte geben Sie uns Ihre Privatanschrift an.

Differenzierte Beurteilung der einzelnen Beiträge

Bitte werten Sie die Qualität nach folgenden Kriterien durch Markierung

- ++ gut
+ zufriedenstellend
- schlecht

Referent	Verständlichkeit			Vortragsweise			Bezug zur Praxis			Stoffauswahl			Anregung zur Mitarbeit			schriftl. Begleitmaterial		
	++	+	-	++	+	-	++	+	-	++	+	-	++	+	-	++	+	-

Inhaltliche Erwartungen, die aufgrund der Ankündigungen nicht erfüllt wurden

Ergänzende Angaben

Was kann verbessert werden (konkrete Anregungen bitte in Stichworten angeben)

Spezielle Anregungen

Welches Thema bzw. welcher Themenkreis sind für Sie bzw. die Schulform von besonderem Interesse?

Allgemeine Anregungen für die Lehrerfortbildung

Fragebogen zur Lehrerfortbildung

„Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“



Universität
Essen

Institut für Didaktik der Chemie
Prof. Dr. Helmut Lindemann
Rupert Scheuer

Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer!

Im Folgenden bitten wir Sie als Teilnehmer der Lehrerfortbildung „Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen“, einige Fragen kurz zu beantworten. Falls der vorgesehene Platz nicht ausreicht, können Sie Ihre Ausführungen auf einem separaten Bogen schreiben. Die Namensnennung am Ende des Fragebogens ist dabei freiwillig und dient lediglich dazu, dass wir uns an Sie wenden können, falls sich noch Rückfragen ergeben. Ansonsten kann der Fragebogen anonym ausgefüllt werden. Für die Rücksendung verwenden Sie bitte den beiliegenden Rückumschlag.

Die Ergebnisse der Untersuchung werden nach Abschluss unter Beachtung des Datenschutzes im Internet unter www.uni-essen.de/chemiedidaktik veröffentlicht. Bei Interesse schicken wir Ihnen eine Zusammenfassung auch gerne zu.

Herzlichen Dank für Ihre Mitwirkung!

Ihr *Rupert Scheuer*

1. Angaben zur Person und Tätigkeit

Alter

- ☐ unter 30
- ☐ 30-34
- ☐ 35-39
- ☐ 40-44
- ☐ über 44

Ausbildungsabschluss

- ☐ 2. Staatsexamen
- ☐ Diplom
- ☐ Promotion

Schulfächer

Unterrichtstätigkeit

- ☐ seit einem Jahr
- ☐ seit 2-5 Jahren
- ☐ seit 6-10 Jahren
- ☐ seit 11-20 Jahren
- ☐ seit mehr als 20 Jahren

Schulorganisation

- ☐ Gymnasium
- ☐ Gesamtschule mit gym. Oberstufe
- ☐ Hauptschule
- ☐ Realschule
- ☐ Berufsbildende Schule
- ☐ Industrieausbildung
- ☐ Sonstige

Schulform

- ☐ Sekundarstufe I
- ☐ Sekundarstufe II
- ☐ Primarstufe
- ☐ Berufsschule

Bundesland

Teilnahme an früheren Fortbildungskursen (in den letzten 5 Jahren)

- ☐ keine
- ☐ ja

Thema:

Dauer:

Organisator/Institution:

(weitere Fortbildungsveranstaltungen bitte auf separaten Bogen aufführen.)

Wodurch wurden Sie auf diese Fortbildung aufmerksam gemacht?

- ☐ GDCh-Veranstaltungsprogramm
- ☐ Direktwerbung der GDCh an Sie
- ☐ durch die Schulleitung
- ☐ Internetseite der GDCh
- ☐ Internetseite des Instituts Didaktik der Chemie
- ☐ Hinweis durch Kolleginnen/Kollegen
- ☐ Hinweis durch andere Teilnehmer von GDCh-Fortbildungskursen

2. Themeneinsatz in der Schulpraxis

Tragen Sie bitte in der folgenden Übersicht ein, inwieweit Sie die einzelnen Schwerpunkte der Lehrerfortbildung „*Textilien/Kleidung – sich richtig kleiden lernen*“ in Ihrem bisherigen Unterricht berücksichtigen konnten bzw. zu welchen Themen Projekte oder Unterrichtsreihen geplant sind.

Themenschwerpunkt	Schuleinsatz / Planung	
Funktionen von Haut und Kleidung	<input type="checkbox"/> noch nicht <input type="checkbox"/> einmal <input type="checkbox"/> zweimal <input type="checkbox"/> geplant <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> innerhalb einer Unterrichtsreihe Thema: Jahrgang: Dauer: <input type="checkbox"/> innerhalb von Projekttagen/-woche Thema: Jahrgang: Dauer:
Naturfasern – Schafs- und Baumwolle	<input type="checkbox"/> noch nicht <input type="checkbox"/> einmal <input type="checkbox"/> zweimal <input type="checkbox"/> geplant <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> innerhalb einer Unterrichtsreihe Thema: Jahrgang: Dauer: <input type="checkbox"/> innerhalb von Projekttagen/-woche Thema: Jahrgang: Dauer:
Chemiefasern – cellulosische und synthetische Fasern	<input type="checkbox"/> noch nicht <input type="checkbox"/> einmal <input type="checkbox"/> zweimal <input type="checkbox"/> geplant <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> innerhalb einer Unterrichtsreihe Thema: Jahrgang: Dauer: <input type="checkbox"/> innerhalb von Projekttagen/-woche Thema: Jahrgang: Dauer:
Textilfärbung	<input type="checkbox"/> noch nicht <input type="checkbox"/> einmal <input type="checkbox"/> zweimal <input type="checkbox"/> geplant <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> innerhalb einer Unterrichtsreihe Thema: Jahrgang: Dauer: <input type="checkbox"/> innerhalb von Projekttagen/-woche Thema: Jahrgang: Dauer:
Bemerkungen:		

Haben Sie einzelne **Versuchsvorschriften** abgewandelt? Wenn ja, warum und in welcher Form?

Gab es Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der **Geräte/Chemikalien**?

Auf welcher **Verständnisebene** fand die Erklärung der beobachteten Phänomene statt?
(*Teilchenebene / Ebene des Massemodells / Ebene des Kern-Hülle-Modells*)

Wie hoch war das **Interesse** der Schülerinnen und Schüler am Thema? Gab es einen geschlechtsspezifischen Unterschied?

Wie schätzen Sie den **Lernerfolg** bei den Schülerinnen und Schülern ein?

4. Beurteilung der Lehrerfortbildung „Textilien/Kleidung“

Mit welchen **Erwartungen** haben Sie sich zur o.g. Lehrerfortbildung angemeldet? Welche wurden davon erfüllt bzw. nicht erfüllt?

Wie beurteilen Sie die **Lehrerfortbildung**? (u.a. Themenauswahl, Vorträge, Experimentieren, Ordnerunterlagen, organisatorische Ablauf)

5. Themenschwerpunkt „Textilfärbung“

Statt der klassischen räumlichen und zeitlichen Trennung von theoretischer Vermittlung (Vortrag) und eigener praktischer Betätigung (Experimentierphase) wurde der **Themenschwerpunkt „Textilfärbung“** innerhalb der Fortbildung anhand von **Lernen an Stationen** erarbeitet.

Nehmen Sie bitte kurz Stellung, wie Sie dieses Konzept als Teilnehmerin bzw. Teilnehmer empfunden haben.

Bietet es Ihrer Meinung nach **Vorteile** (Zeitgewinn, Methodenwechsel, unterschiedliche Voraussetzungen...) für eine Lehrerfortbildung gegenüber der klassischen Variante?

Haben Sie das **Konzept** des „Lernen an Stationen“ mit Schülern ausprobiert? Wenn ja, welche Erfahrungen konnten Sie dabei machen?

6. Planung zukünftiger Fortbildungskurse

Haben Sie **Anregungen** und **Wünsche** für zukünftige Lehrerfortbildungen?

Welche **(Alltags-)themen** sind für Sie bzw. Ihre Schülerinnen und Schüler von besonderem Interesse?

In welchem **Umfang** sollte eine Lehrerfortbildung angeboten werden? (*Mehrfachnennung möglich*)

regional:

- ☐ nachmittags (___-stündig)
- ☐ eintägig
- ☐ 2-3-tägig
- ☐ 4-5-tägig

überregional:

- ☐ nachmittags (___-stündig)
- ☐ eintägig
- ☐ 2-3-tägig
- ☐ 4-5-tägig

Anmerkung zur zeitlichen Strukturierung:

7. Persönliche Angaben (freiwillig)

Name		Vorname
Straße		PLZ Wohnort
Telefon	FAX	E-Mail

Schuladresse:	Telefon	FAX
	E-Mail	

- ☐ Ich habe bereits eine Unterrichtsreihe/Projekt zum Thema „*Textilien/Kleidung*“ durchgeführt und bin bereit meine Unterlagen dem Institut für Didaktik der Chemie an der Universität Essen zur Verfügung zu stellen.
- ☐ Ich plane an der Schule eine Unterrichtsreihe/Projekt zum Thema „*Textilien/Kleidung*“ und bin an einer Zusammenarbeit mit dem Institut für Didaktik der Chemie an der Universität Essen interessiert.
Der Termin ist voraussichtlich: _____

Raum für weitere Anmerkungen:

Nochmals vielen Dank, dass Sie sich für diesen Fragebogen Zeit genommen haben!

Lebenslauf

Persönliche Daten

geboren am 7. Dezember 1969 in Gelsenkirchen
ledig, deutsch, römisch katholisch

Schulbildung

1976 - 1980 Martini-Grundschule in Westerholt
1980 - 1986 Erich-Klausener-Realschule in Herten

Ausbildung und berufliche Tätigkeit

1986 - 1989 verkürzte Berufsausbildung zum Chemielaboranten mit
- 1992 anschließender Übernahme als Chemielaborant bei der Hüls AG, Marl
1990 - 1991 Zivildienst im Altenheim „Haus St. Martin“, Westerholt
1990 - 1992 Fachhochschulreife (Abendform), Hans-Böckler-Kollegscheule, Marl

Studium

WS 92/93-WS 94/95 Universität - Gesamthochschule Essen, Essen
integrierter Studiengang: Chemie Diplom DII
26.01.95 Diplom-Vorprüfung II (fachgebundene Hochschulreife)
seit SS 95 Universität - Gesamthochschule Essen, Essen
Lehramtstudium für die Sekundarstufe II/I
Chemie und Mathematik
11.11.1999 Erste Staatsprüfung für das Lehramt für die Sek. II/I
Chemie und Mathematik

Tätigkeiten während des Studiums

1991 - 1999 Pfortendienst im Altenheim „Haus St. Martin“, Westerholt
SS 97 -WS 99/00 Studentische Hilfskraft am Institut für Didaktik der Chemie,
Universität-GH Essen: Betreuung des Grundpraktikums „Allgemeine
und Anorg. Chemie für Biotechnik“ und der „Fachdidaktischen
Experimentierungen für Biotechnik“ sowie der Grundvorlesung
„Einführung in die Didaktik der Chemie“
seit 1996 Organisation und Mitwirkung bei der GDCh-Lehrerfortbildungsreihe
zur „Chemie des Alltags in der Sek. I“

Anstellung

01/2000 - 01/2002 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Didaktik der Chemie,
Universität Essen, Arbeitskreis von Herrn Prof. Dr. H. Lindemann
seit 02/2002 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Chemielehrerfortbildungszentrum,
Lehrstuhl für Didaktik der Chemie, Universität Dortmund

Selbstständige Tätigkeiten

seit August 2000 Dozent für EDV-Schulungen (Windows 98, Office 2000, Internet)
an den Volkshochschulen in Essen und Recklinghausen